ISSN-0033-765X

РАДИО

АУДИО•ВИДЕО•СВЯЗЬ•ЭЛЕКТРОНИКА•КОМПЬЮТЕРЫ



ПРОВОЛОЧНЫЕ СИ-БИ АНТЕННЫ

ВИДЕОКАССЕТЫ ФОРМАТА VHS



МАЛОГАБАРИТНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ

9 770033 765009

9
1996

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Сетевая интеграция



РЕШИ
ПРОБЛЕМУ
СОЕДИНЕНИЙ
ВСЕГДА
большой выбор
разъемов для
компьютерной,
телефонной,
аудио- и видео-
техники,
кабели для
компьютерных сетей,
более 50 типов
интерфейсных
кабелей, а также
монтажные стяжки,
крючки, короба
и монтажный
инструмент
бесплатно высылаем
КАТАЛОГ
по письму или факсу
Amphenol
Thomas&Betts
«КРИС»

+16 СТРАНИЦ БЕСПЛАТНО!

ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ

СВЯЗЬ: СРЕДСТВА И СПОСОБЫ

НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ.

К ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Дорогие друзья!

В стране началась подписка на периодические издания на первое полугодие 1997 года. Она продлится не так уж долго. Это будут самые волнующие дни для каждого редакционного коллектива, в том числе, конечно же, и для коллектива журнала "Радио".

Каковы окажутся результаты подписки? Достаточно ли будет подписчиков, чтобы газета или журнал, получив их материальную и моральную поддержку, выжили?

Речь идет, естественно, о нашем с вами журнале "Радио", и здесь слово за вами, дорогие друзья. От вас и только от вас зависит дальнейшая его судьба. Сегодня, как и в прошлом, вы, наши подписчики и читатели, решаета: быть журналу или не быть? Сейчас, как и при недавних выборах президента страны, да простится нам такое сравнение, дорог и важен каждый "голос" подписчика.

Наши постоянные читатели знают, что редакция, несмотря на продолжающуюся инфляцию, стремится к тому, чтобы минимально повышать стоимость подписки, несмотря на постоянно и существенно возрастающие расходы на издание журнала. Так, например, в 1996 году мы, объявляя подписку на второе полугодие, увеличили цену на журнал, по сравнению с первым полугодием, по существу, на мизерную сумму — всего на 500 рублей, хотя и это сделать было не легко. Между тем уже в 1995 году более половины номеров журнала вышло в увеличенном обьеме — вместо 48 страниц он содержал 64. Заметно улучшилось и полиграфическое исполнение журнала. То же самое произошло и в 1996 году — с № 3 журнал стал выходить на 80 страницах.

При этом хотелось бы еще раз обратить ваше внимание, что помещаемые дополнительные к 64 страницам 16 страниц раздела "Связь: средства и способы" никак не влияют на стоимость журнала. Этот "журнал в журнале" материально поддерживается рядом организаций, понимающих чрезвычайную важность в наше время телекоммуникаций и необходимость привлечения к работе в отрасли "Связь" новых специалистов. Это действительно бесплатное приложение к журналу, и судя по письмам в редакцию, представляет интерес для многих читателей, так как телекоммуникации сегодня являют собой синтез наиболее передовых технологий в радиоэлектронике.

Увеличание объема при небольшом повышении стоимости удавалось достигать путем сокращения всех возможных редакционных расходов и получения дополнительных средств за счет рекламной и некоторых других форм деятельности. При этом редакция не экономит на авторском гонораре — он сейчас составляет 100—120 тыс. руб. за одну журнальную страницу и намечается дальнейшее его повышение.

Какой будет цена журнала в первом полугодии 1997 года? Нам очень хотелось оставить ее прежней. Но, к сожалению, сделать это мы не сможем. И объясняется это не заботой о дополнительной прибыли. Как говорится "не до жиру". **Типографские расходы и цены на бумагу возросли более чем на тысячу рублей в расчете на один экземпляр журнала. Кроме того, АО "Роспечать" в первом полугодии 1997 года повышает тарифы на пересылку тоже примерно на тысячу рублей в расчете на один экземпляр!**

Это и заставило нас повысить цену журнала по сравнению с 1996 годом именно на эти 2 тысячи руб., чтобы покрыть возросшие расходы редакции и не привлекать дополнительно рекламодателей. Теперь журнал будет стоить не 8, а 10 тысяч рублей. Надеемся, что вынужденное подорожание журнала будет правильно понято нашими читателями. В конце-концов, 2 тысячи рублей в сегодняшнем бюджете семьи погоды не делают.

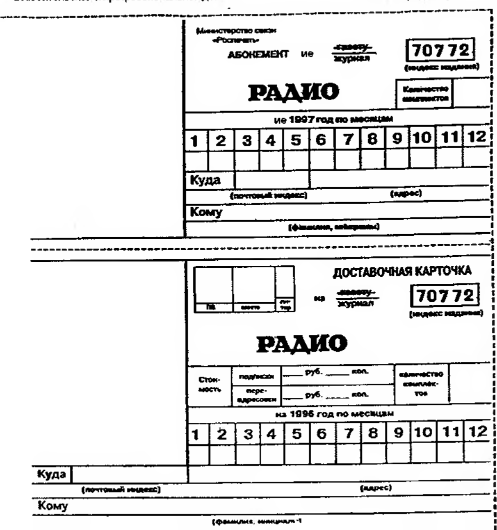
Благодаря поддержке тысяч наших подписчиков журнал жил, живет и, мы уверены, будет издаваться и впредь, помогая вам в любительской и профессиональной деятельности. Редакция внимательно анализирует ваши замечания и предложения по содержанию журнала и стремится их учитывать при подготовке очередных номеров. С этой же целью мы обращаемся к вам на с. 45 этого номера журнала с традиционной анкетой. Помимо ответов на вопросы анкеты просим продумать и сообщить в редакцию о том, что вам нравится и не нравится в журнале, что бы вы хотели увидеть на его страницах.

В этом номере мы помещам бланк абонемента с доставочной карточкой для оформления подписки в любом почтовом отделении. В розничную продажу журнал "Радио" почти не поступает. Если вам потребуется какой-либо из вышедших ранее номеров журнала, можете приобрести его непосредственно в редакции (Москва, Селиверстов пер., д. 10, ком. 102).

В редакции же, как и в прежние годы, для москвичей и жителей столичной области проводится льготная подписка. Это выгодно, так как избавляет подписчиков от необходимости переплачивать изрядную сумму за доставку и от огорчений из-за хищений журнала из почтового ящика. В удобное для вас время (кроме выходных дней) можно прийти в редакцию и гарантированно получить журнал. Многих такая практика вполне устраивает.

Редакция заранее выражает благодарность своим постоянным и новым читателям, всем, кому дорог журнал "Радио", за активное сотрудничество с редакцией и надеется, что своей подпиской вы вновь поддержите его издание.

А. Гороховский
Главный редактор


Министерство связи
«Роспечать»

АБОНЕМЕНТ на ~~газету~~ журнал 70772 (индекс издания)

РАДИО — Количество комплектов

на 1997 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ — место — литер

на ~~газету~~ журнал 70772 (индекс издания)

РАДИО

Стоимость: подписки ___ руб. ___ коп.; переадресовки ___ руб. ___ коп. — количество комплектов

на 1996 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

ПОЗДРАВЛЯЕМ ПРИЗЕРОВ!



Проведение лотереи среди подписчиков журнала "Радио" стало хорошей традицией. Они дружно откликнулись на приглашение принять участие и в 1996 г. редакция получила 4490 писем с пометкой на конверте "Лотерея". Их адресаты — жители самых разных уголков необъятной России, из Украины, Беларуси, Грузии, Молдовы, стран Балтии. Вместе с купонами некоторые участники лотереи прислали письма с пожеланиями по тематике журнала, с критическими замечаниями. Ни одно такое письмо не осталось без внимания. Высказанные в них предложения были обсуждены сотрудниками редакции.

Вот строки одного из таких писем. Его написал Алексей Павлович Ложкин из г. Краснодара.

"Дорогая редакция! Я "молодой подписчик" нашего журнала, но все равно высылаю купон лотереи. Думаю шансов выиграть почти нет. Ну, да ничего. Хочу поблагодарить вас за журнал, поблагодарить всех, кто его делает! В моей жизни было и наверное будет еще немало трудных дней, особенно на работе. Оборудование нашего завода усложняется, уже и компьютеры управляют процессами, а разобраться самому в новой технике бывает нелегко. Но с помощью журнала, я постоянно расширяю свой кругозор, обновляю и пополняю свои радиотехнические знания. Есть, конечно, и пожелания журналу, но об этом в другой раз. Знайте, что каждый ваш номер жду с нетерпением".

Тираж нашей лотереи состоялся 23 июля 1996 г. Разыгрывалось 49 призов: видеомагнитофон, двухкассетная дека "Вега МП-122", переносные всеволновые радиоприемники "First-459", радиобудильники "First", радиоприемники носимые "Вега РП-240" и 20 подписок на журнал "Радио" на 1997 г.

Обладателями этих призов стали: — Барабашни В. С., г. Пенза (видеомагнитофон).

— Пятков Н. И., г. Сургут (двухкассетная дека "Вега МП-122").

— Анисимов Л. Г., г. Обнинск Калужской обл., Яровенко Ю. В., г. Северск-19 Томской обл., Кудин В. П., г. Екибастуз, Казахстан, Ракитин С. К., г. Чехов Московской обл., Калугин С. А., г. Москва, Ложкин А. П., г. Краснодар (приемники всеволновые "First-459")

— Сыровец В. Д., пос. Подгорный, Татарстан, Назаров С. К., г. Переславль-Залесский, Новиков А. Х., г. Белебей, Башкортостан, Казанский В. Н., г. Москва, Бармин П. И., г. Волжский, Волгоградской обл., Залуцкий А. Ф., г. Омск (радиобудильники "First")

— Слуцкий К. С., пос. Немчиновка Московской обл., Гудков В. В., г. Н.Новгород, Гордеев Ю. В., г. Медногорск, Фролов А. В., с. Нижнеозерное Оренбургской обл., Нуруллин М. Г., с. Усть Турка Пермской обл., Лукни С. П., г. Саров Нижегородской обл., Ковальчук П. Б., г. Кемерово, Демин Г. И., г. Запорожье, Украина, Журавлев А. В., г. Саратов, Голубев А. П., г. Зеленодольск, Татарстан, Рогачев Ю. А., г. Старый Оскол, Воскресенский В. П., г. Витебск, Беларусь, Молчанов М. Г., г. Ильичевск, Украина, Михайлов П. Г., Громазин П. В. — оба г. Москва (приемники носимые "Вега РП-240")

— Микаилов А. Ф., г. Кемерово, Гречкин О. П., г. Мирный Архангельской обл., Климко Н. И., п. Агаповка Челябинской обл., Колосов С. Ю., г. Тула, Анисимов Н. Н., д. Акинькино Московской обл., Вихарев К. Ю., г. Качканар Свердловской обл., Пелись В. В., с. Новонежино Приморского края, Якушкий В. М., п. Сибирский Алтайского края, Ренеяла И. В., с. Делаксу, Молдова, Каширин С. С., г. Калуга, Зубков А. А., г. Новгород, Маркощенко В. Е., г. Кемерово, Виноградов Н. Н., г. Н. Ельцы Тверской обл., Кондрашов Б. В., пос. Мурмаши Мурманской обл., Конашков А. П., г. Тула, Макаров Н. В., п. Изоплит Тверской обл., Шадчин А. М., г. Печора, Коми, Исаичиков А. А., д. Березки Гомельской обл., Суходоев В. М., г. Инта, Коми, Реквло В. И., с. Октябрьское Ставропольского края (годовая подписка на журнал "Радио")

Розыгрыш призов проводило общественное жюри из представителей подписчиков, авторов журнала и рекламодателей. Возглавлял его подполковник Шелепа Владимир Анатольевич — радиолюбитель воинской части одного из подмосковных гарнизонов.

Редакция поздравляет призеров и приглашает друзей журнала к участию в очередной лотерее — "Радио"-97.

Желаем успеха!

Проверьте правильность оформления абонемента!

На абонементе должен быть поставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск календарного штемпеля отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Союзпечати.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ-место» производится работниками предприятий связи и Союзпечати.

РАДИО

9 • 1996

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

аудио • видео • связь электроника • компьютеры

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА "РАДИО"

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г. Регистрационный № 01331

Главный редактор

А.В. ГОРОХОВСКИЙ

Редакционная коллегия:

И.Т. АКУЛИНИЧЕВ, В.М. БОНДАРЕНКО, С.А. БИРЮКОВ (отв. секретарь), А.М. ВАРБАНСКИЙ, А.Я. ГРИФ, А.С. ЖУРАВЛЕВ, Б.С. ИВАНОВ, А.Н. ИСАЕВ, Н.В. КАЗАНСКИЙ, Е.А. КАРНАУХОВ, В.И. КОЛОДИН, А.Н. КОРОТОНОШКО, В.Г. МАКОВЕЕВ, В.В. МИГУЛИН, С.Л. МИШЕНКОВ, А.Л. МСТИСЛАВСКИЙ, Т.Ш. РАСКИНА, Б.Г. СТЕПАНОВ (зам. гл. редактора).

Корректор Т.А. ВАСИЛЬЕВА. Компьютерная верстка Ю. КОВАЛЕВСКОЙ.

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10

Телефон для справок и группы работы с письмами — 207-31-18.

Отделы: общей радиоэлектроники — 207-88-18;
аудио, видео, радиоприема и измерений — 208-83-05;
микропроцессорной техники и технической консультации — 207-89-00;
оформления — 207-71-69;
группа рекламы и реализации — 208-99-45.
Тел./факс (095) 208-77-13; 208-13-11.
"КВ-журнал" — 208-89-49.
РИП "Символ-Р" — 285-18-41.

Наши платежные реквизиты: получатель — ЗАО "Журнал "Радио", ИНН 7708023424, р/сч. 400609329 в АКБ "Бизнес" в Москве, для плательщиков Москвы и области, для почтовых переводов из РФ и стран СНГ МФО 44583478, уч. 74 (почтовый индекс банка 101000); для иногородних плательщиков при оплате через банк корр.сч. 478161600 в РКЦ ГУ ЦБ, МФО 201791.

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных объявлений.

Подписано к печати 15.08.1996 г. Формат 60x84/8. Бумага мелованная. Гарнитуры "Гельветика" и "Прагматика". Печать офсетная. Объем 10 печ.л., 5,0 бум. л. Усл. печ. л. 9,3.

В розницу — цена договорная.

Подписной индекс по каталогу "Роспечати" — 70772

Отпечатано UPC Consulting LTD (Vaasa, Finland)

РАДИОКУРЬЕР

СВЯЗЬ ПО ВОЛОКНУ

Во второй половине этого года будет завершен первый этап реализации крупномасштабного проекта по реконструкции телефонной сети Москвы с участием Московской телекоммуникационной компании (МТК). Предусматривается создать оптоволоконное кольцо с пропускной способностью 1 млн каналов. В результате москвичи получат около 400 тыс. телефонных номеров.

МТК принимает также участие в конкурсе, который проводится Министерством связи РФ на создание в Москве и Московской области транкинговой системы связи, позволяющей за считанные секунды связаться одновременно со многим числом абонентов.

"Инженерная газета"

ПОРТАТИВНЫЙ ТЕЛЕФОН ДЛЯ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Suturn MiniPhone — портативный аппарат для телефонной связи и передачи данных через спутники связи, весьма полезный для деловых людей, находящихся в командировке, участников экспедиций, работающих в отдаленных районах. Управление входящими сигналами может осуществляться по коду доступа, при необходимости сигналы могут трассироваться на соответствующие спутники. В стандартный комплект входит регистратор нагрузки. В крышку кейса встроены антенна и усилитель радиочастоты, внутри кейса находятся электронный блок управления с выносной микротелефонной трубкой. Аппарат рассчитан на оперативную безотказную работу в любых условиях эксплуатации, антенной можно пользоваться, не вынимая ее из кейса или устанавливая ее отдельно от основного блока.

"Связь-Экспокомм'96"

САМЫЙ, САМЫЙ...

Самый миниатюрный в мире переносный персональный компьютер с цветным дисплеем размером 15,5 см по диагонали и весом 840 г появится в ближайшее время на японском рынке. Разработчики фирмы Toshiba оснастили "Libretto 20" — так называется новинка — адаптированной к условиям Японии операционной системой "Windows 95". Есть у компьютера и все необходимое для подключения к популярнейшей сети Internet. В автономном режиме компьютер питает литиевый аккумулятор, обеспечивающий шесть часов непрерывной работы.

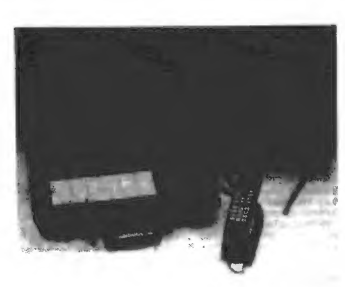
Toshiba рассчитывает на широкий спрос "Libretto 20" у покупателей и в течение года после начала реализации планирует продать только на местном рынке не менее 200 тыс. компьютеров по цене 178 тыс. иен (около 1050 долларов) за штуку.

Фирма намерена наладить поставку новинки и заграницу. Сейчас ее специалисты разрабатывают несколько увеличенную модель, которой будет проще пользоваться европейцам и американцам. Так что скоро фанаты ЭВМ по обоим берегам Атлантики с помощью японских "Libretto 20" смогут исполнять любые компьютерные "арии".

"Инженерная газета"

КОМПЬЮТЕР ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

В первой половине 1997 г. фирма SONY планирует выпустить на рынок новый домашний персональный компьютер,



который должен значительно отличаться от существующих настольных "коробок". SONY еще не раскрывает деталей своего проекта, но Кунитаке Андо, глава подразделения информационных технологий, заявил, что новый компьютер скорее всего займет место в гостиной, а не в рабочем кабинете. "Он будет ориентирован на совместимость с Internet и большую развлекательность", — сказал Андо.

Вместе с тем новый компьютер, который на фирме принято называть домашним ПК "второго поколения", появится на рынке после того, как SONY представит публике более традиционный компьютер "первого поколения" (это должно произойти в конце текущего года). Персоналка "второго поколения" должна воплощать давнюю идею аналитиков — быть устройством, в котором интегрированы аудио- и видеофункции. Новые компьютеры SONY должны стать важной вехой на пути к "домашнему серверу" — компьютеру, контролирующему всю домашнюю электронику, возможно, посредством беспроводной связи.

"Коммерсантъ-Daily"

ЭЛЕКТРОННЫЙ НОС

Человеческий нос — совершеннейший механизм обоняния. Не все еще, правда, его тайны разгаданы, но уже запатентовано несколько изобретений, моделирующих отдельные спектры действия этого уникального органа. Так, американцы рекламируют электронные приборы, позволяющие заменить дегустаторов при определении качества дезодорантов, духов, ароматов вин.

Особая нужда в таких приборах возникла в связи с тем, что на рынках появилось много поддельной косметики и вино-водочной продукции. С помощью электроники их изготовителей легче вывести на "чистую воду". "Нюхающие" устройства планируют также соединить с персональными компьютерами.

В сущности, электронный нос — это примитивная модель человеческого носа. Полимеры в нем играют роль сенсоров, поглощающих пахучие вещества и сравнивающих их с образцами, занесенными в компьютерные программы. Машина, конечно, не выдаст названия духов, но сможет сказать, отличается ли по запаху содержание данной пробы от предложенных ей ранее.

Очевидно, что область применения электронных носов достаточно широка. В США ими уже заинтересовалась дорожная полиция с целью определения количества алкоголя в организме автоводителей, а также управление по вопросам качества продовольствия и медикаментов. К примеру, нередко между инспекторами и рыбаками возникают споры о степени свежести рыбы. Дело иногда даже доходит до суда. С "нюхающим" аппаратом подобные споры и конфликты будут исключены.

"US NEWS and World Today"

ВИДЕОМОНИТОР "РЕКОРД 45ВТЦ-412"

Мультичастотный видеомонитор для персональных ЭВМ пятого поколения "Рекорд 45ВТЦ-412" выпускается АО "Александровский радиозавод". В нем применен 17-дюймовый кинескоп с плоским экраном фирмы Hitachi, сертифицированный по стандарту MPR-11, его разрешающая способность — 1280 x 1024, шаг маски — 0,28 мм.



Видеомонитор автоматически поддерживает все режимы работы импортных персональных ЭВМ. При отсутствии входных сигналов переходит в энергосберегающий режим работы.

ТЕЛЕВИЗОР... ИОНИЗАТОР ВОЗДУХА

Борьба за потребителя на рынках сбыта порой рождает совсем неожиданные и нетрадиционные решения при конструировании обычной бытовой радиоаппаратуры. Судите сами. Новая модель телевизора "Aura" фирмы LG Electronics (бывшая Goldstar) имеет не только встроенный тюнер для приема программ НТВ со спутников, но и одновременно может работать как ионизатор воздуха в помещении. Устройство генерации отрицательных ионов, полезных для здоровья человека, использует в качестве источника питания высоковольтный выпрямитель телевизора, а перемещение ионизированного воздуха производится колебаниями диффузоров громкоговорителей звукового сопровождения.

Как показали проведенные фирмой измерения, уже через короткое время после включения телевизора концентрация отрицательных ионов в воздухе помещения, где установлен телеприемник, практически не отличается от той, которая наблюдается на берегу моря или в лесу.

"Radio-Fernsehen-Elektronik"

БИС С ПАМЯТЬЮ 1 Гбайт

Корпорация NEC объявила о завершении разработок первого в мире кристелла с объемом памяти в 1 Гбайт. Это в 64 раза превышает емкость существующих сегодня БИС памяти и вполне достаточно, например, для хранения 10 полных собраний сочинений Шекспира. Разработанный кристалл способен хранить также видео- и звуковую информацию в объеме четырех компакт-дисков. Предполагается, что новая БИС фирмы NEC будет содержать более миллиарда транзисторов.

Появление таких устройств может привести к созданию портативных цифровых стереомагнитофонов, записывающих звук не на магнитную ленту, а в электронную память.

Опытные образцы кристелла японская компания надеется выпустить в 1998 г., а массовое производство планируется начать в конце нынешнего века.

"COMPUNITY"

ОЛИМПИАДА-96 И РАДИОСВЯЗЬ

Сегодня Олимпийские Игры - это грандиозное мероприятие, успех которого во многом зависит от соответствующего технического обеспечения. Американская компания "Моторола", один из спонсоров и партнеров летних Олимпийских Игр в Атланте, обеспечила Игры современными средствами беспроводной связи, в том числе цифровыми. Спроектированная и установленная "Моторолой" сеть двусторонней радиосвязи помогла в управлении транспортом, в работе полиции и служб безопасности, а также в проведении соревнований. В общей сложности на Олимпиаде в Атланте было задействовано свыше 10 000 портативных и мобильных радиостанций, 6 000 пейджеров, 1 500 сотовых телефонов, 1 500 компьютерных модемов.

Впервые радиостанции "Моторолы" использовались на летних Олимпийских Играх в Мюнхене в 1972 г. С тех пор многое изменилось. В 1972 г. портативные радиостанции использовали десяток-другой тренеров и сотрудников оргкомитета. В этом году средствами связи были охвачены более чем 70 000 человек, занятых в организации и проведении Игр.

Вторым спортивным событием года, по масштабам и значению уступающим только Юбилейным Олимпийским Играм, были Параолимпийские Игры 1996 г., в которых приняли участие спортсмены с физическими недостатками, объединенные в четыре международные федерации: незрячих, страдающих параличом конечностей, церебральным параличом и перенесших ампутации. Более 3 500 спортсменов из 120 стран состязались в 19 параолимпийских видах спорта. Разумеется, "Моторола" предоставила организаторам Параолимпийских Игр в Атланте такие же современные средства беспроводной связи, которые использовались на Юбилейных Олимпийских Играх.

ПРОВОЛОЧНЫЕ Си-Би АНТЕННЫ

Ю. ВИНОГРАДОВ, г. Москва

Бывают ситуации, когда в полевых условиях нужно развернуть антенну, которая по характеристикам не уступала бы стационарной. Подобные антенны можно изготовить из обычного провода. В этой статье мы предлагаем вашему вниманию две конструкции таких антенн. Обе антенны были испытаны лабораторией журнала "Радио" в полевых условиях.

Одна из самых распространенных антенн Си-Би диапазона — жесткий полуволновый вибратор, запитываемый в пучности напряжения, т. н. "полволны". Он практически не теряет своих качеств и в "мягком" исполнении — из провода (рис. 1, а). Здесь 1 — вибратор; 2 — изолятор; 3 — оттяжка; 4 — согласующее устройство; 5 — коаксиальный кабель; 6 — ферритовые кольца.

Вибратор изготавливают из монтажного провода типа МГВ или МГШВ сечением 0,5...1 мм², длиной 5,37 м. Длину вибратора возможно потребуется уточнить в процессе настройки антенны. Изолятор 2 — пластинка из нефольгированного стеклотекстолита 20х40 мм толщиной 2...3 мм с двумя отверстиями: в одном крепится верхний конец вибратора, в другом — оттяжка 3. Оттяжка — это капроновый шнур или леска.

Согласуют входное сопротивление этой антенны (оно лежит в пределах от 0,8 до 1 кОм) с волновым сопротивлением кабеля (50 Ом) П-контуром C1L1C2. Коэффициент трансформации по сопротивлению можно рассчитать по формуле $k=(C2/C1)^2$, при указанных номиналах он равен 17. Элементы П-контура устанавливают на печатную плату, которую помещают в герметичную коробку из ударопрочного полистирола. Конденсаторы П-контура — керамические (типов КД-2, КМ, КСО и др.). Рабочее напряжение конденсатора C1 должно быть не менее 150 В. Катушка L1 — бескаркасная с внутренним диаметром 8 и длиной 19 мм. Она содержит 9 витков провода ПЭВ-2 1,6.

Коаксиальный кабель 5 — любой 50-омный радиочастотный. Ферритовые кольца 6 надеты на коаксиальный кабель. Число колец может быть 5...10 штук, они имеют внутренний диаметр, соответствующий внешнему диаметру кабеля и магнитную проницаемость 50...2000. Кольца устраняют токи ВЧ по оплетке кабеля, возникающие из-за несимметричного питания антенны.

Антенну устанавливают вертикально, перебросив оттяжку через засохший сук ближайшего дерева (рис. 1,б). Рекомендуемая высота подвески (по изолятору 2) — около 11 м. Коаксиальный кабель подключают к радиостанции либо непосредственно, либо через КСВ-метр.

Хотя согласующий П-контур, шунтированный входным сопротивлением вибратора с одной стороны, и выходным сопротивлением радиостанции с другой, обладает значительной широкополосностью, его настройку рекомендуется уточнить. Это делают, сдвигая—раздвигая витки катушки L1. Лучшей настройке соответствует наименьшее показание КСВ-метра в режиме контроля отраженной волны.

Антенна "полволны" имеет вертикальную поляризацию и круговую диаграмму направленности в горизонтальной плоскости, однако наличие вблизи вибратора ствола живого (сырого) дерева может ее несколько исказить. Антенна достаточно широкополосна. При КСВ<1,5 ее полоса не менее 400 кГц, т. е. охватывает 40 каналов. С обычными в Си-Би мощностью передатчика (3...4 Вт) и чувствительностью приемника (0,5...1 мкВ). Она позволяет установить надежную связь с корреспондентом, который имеет стационарную антенну на расстоянии до 35 км и более. Антенна особенно удобна в пеших экспедициях и турпоходах, поскольку ее вес не превышает 300...400 г, а время развертывания — двух-трех минут.

Еще одна "мягкая" антенна — апериодический "полуромб" (рис. 2). Здесь 1 — вибратор; 2 — изоляторы; 3 — оттяжки; 4 — нагрузочный резистор; 5 — согласующее устройство; 6 — коаксиальный кабель; 7 — штыри заземления.

Вибратор 1 изготавливают из монтажного провода МГВ или МГШВ сечением 0,2...1,5 мм². Его длина должна быть кратна 10,66 м (0,95λ).

Изоляторы 2 — такие же, как и в предыдущей конструкции. С одной стороны к ним крепят концы вибратора, с другой — оттяжки 3. Оттяжки выполняют из коротких (15...20 см) отрезков капронового шнура или лески.

Механическими опорами "полуромба" и одновременно элементами "заземления" служат забитые в землю металлические штыри 7. Это могут быть короткие (около 0,5 м) обрезки арматуры или уголки со срезанной наискосок нижней частью. В верхней части штыря делают два отверстия: одно диаметром 6...7 мм для крепления оттяжки, а другое с резьбой М4 для электрического подключения. Между одним концом вибратора и заземляющим штырем включают нагрузку — активный резистор сопротивлением 600...800 Ом. Его мощность рассеивания должна быть не меньше половины мощности, отдаваемой радиостанцией. Нагрузочный резистор можно составить из 3—4-х последовательно включенных резисторов МЛТ-2 200 Ом. Поскольку нагрузка будет находиться "на улице", необходимо позаботиться о ее влагозащите.

Согласующий П-контур здесь такой же, как и у антенны "полволны". Коаксиальный кабель должен иметь волновое сопротивление 50 Ом.

Мачтой "полуромба" может служить дерево, имеющее на высота 7...11 м подходящий сук. В этой точке, ия перегибе, должна находиться середина вибратора. Поскольку ей соответствует пучность напряжения, вибратор должен иметь здесь хорошую высокочастотную изоляцию.

"Полуромб" — антенна с вертикальной поляризацией. Она требует ориентации в горизонтальной плоскости: на корреспондента, с которым вы намерены держать связь, должен "смотреть" нагрузочный резистор.

Преимущества направленных антенн при организации связи типа "городская квартира — дача" очевидны. При передаче излучаемая мощность концентрируется в нужном направлении, а на приеме такая антенна лучше воспринимает сигналы, идущие со стороны корреспондента, и хуже — идущие с других направлений.

Некоторое представление о работе этих антенн, их относительной эффективности дали полевые испытания, проведенные редакцией журнала "Радио". Во всех случаях в качестве приемной использовалась антенна вертикальной поляризации типа "Алабама", установленная на автомобиле.

По сравнению с антенной "полволны" (длина вибратора 5,37 м, провод МГВ 1 мм², высота подвеса 7 м) "полуромб" общей длиной 2λ (длина вибратора 21,32 м, провод МГШВ 0,2 мм², высота центра 7 м) имел усиление 2 дБ (в обоих случаях в качестве мачты использовалась 7-метровая стеклопластиковая удочка), а "полуромб" длиной 6λ (длина вибратора 64 м, провод МГВ 1,5 мм², высота центра 9 м) имел усиление 4,5 дБ. КСВ всех антенн был не хуже 1,1.

Конечно, 2 дБ — усиление не очень большое, но важное преимущество "полуромба" — его широкополосность (2λ — "полуромб" при КСВ<1,5 имел полосу рабочих частот более 900 кГц). Такая антенна практически не требует настройки. "Полуромб" длиной 6λ может дать заметный энергитический выигрыш.

Тем, кто интересуется подобными антеннами, можно порекомендовать книгу К. Ротхаммеля "Антенны", выпущенную издательством "Энергия" в 1969 г. ■

Рис. 1

Рис. 2

ПЛОСКИЕ ЦВЕТНЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

НА ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ПАНЕЛЯХ

Б. ХОХЛОВ, доктор техн. наук, г. Москва

Мечта смотреть программы телевидения на экране плоского телевизора, закрепленного на стене, возникла давно. К сожалению, в нашей стране она остается пока лишь мечтой, хотя и ведутся интенсивные работы по созданию такого телевизора. Каково же состояние разработок плоских панелей за рубежом и у нас? Об этом и пойдет речь в предлагаемой вниманию читателей статье. В публикуемой здесь первой ее части рассказывается в основном о газоразрядных панелях и проблемах конструирования на них телевизоров большого формата, рассматриваются вопросы совместимости широкоформатного и обычного телевидения, перехода телевещания к широкоформатному стандарту (ПАЛ-плюс и усовершенствованная система СЕКАМ).

До настоящего времени в подавляющем большинстве серийно выпускаемых телевизоров в качестве устройств отображения цветной телевизионной информации используют масочные кинескопы. Однако ны присущи серьезные недостатки. Главные из них — значительная масса, громоздкость, сложность в изготовлении.

Конкурентами кинескопов можно назвать устройства отображения в виде плоских панелей. Основные принципы, заложенные в их основу, известны давно, но как показала практика, плоские панели долгое время не обеспечивали должного качества изображения, тогда как их стоимость весьма высока. В последние годы благодаря многочисленным исследованиям и совершенствованию технологии положение дел резко изменилось.

Сегодня известно несколько типов плоских панелей: газоразрядные, жидкокристаллические, вакуумно-люминесцентные, полупроводниковые (не светодиодах). Они имеют преимущества по сравнению с масочными кинескопами не только по ряду технических параметров, но и по возможностям серийного производства. В них используют более дешевые материалы (например, жидкие кристаллы изготавливают из отходов мясопереработки), сокращается применение дорогих редкоземельных люминофоров, не требуются дорогой высокоточный металлопрокат для масок, медный провод для отклоняющих систем, громоздкое и экологически вредное стекольное производство для изготовления колб. Кроме того, для выпуска плоских панелей не нужны высокочистые производственные помещения, как в полупроводниковой промышленности. Срок службы панелей больше, чем у масочных кинескопов. Но существенным недостатком плоских панелей, сдерживающим их применение в бытовой технике, по-прежнему остается высокая стоимость самого процесса их изготовления.

С конца 80-х годов широкое распространения получили жидкокристаллические (ЖК) панели, используемые в качестве мониторов портативных компьютеров. Однако с ростом диагонали экрана стоимость таких панелей резко возрастает. К недостаткам ЖК панелей следует отнести также их инерционность, нелинейность модуляционной характеристики и ограниченный угол для наблюдения. В телевидении ЖК панели до последнего времени применяли преимущественно в переносных телевизорах с экраном 6...8 см по диагонали.

Однако благодаря возросшей в последние годы активности зарубежных фирм в разработке дисплеев не плоских панелях достигнут определенный прогресс и в создании ЖК панелей. Хорошо известная читателям фирма Sharp серийно выпускает ЖК панели с диагоналями экрана более 20 см. Созданы телевизоры на них с экранами 21,4 и 26,4 см по диагонали. Ряд других фирм также приступил к разработке и серийному выпуску таких панелей. Проведены их усовершенствования, существенно повысившие потребительские параметры.

В создании плоских панелей лидируют страны юго-восточной Азии и, прежде всего, фирмы Японии. Только в 1994 г фирмы Японии вложили в эти исследования 5 миллиардов долларов. В Европе работы в этом направлении ведет лишь фирма Thomson, а в США — фирма Si Diamond Technologies.

В России имеется значительный научно-технический задел в конструировании плоских экранов разных типов. Однако практическое их внедрение пока невелико. Разработан ряд программ по производству плоских панелей, предусмотрено создание необходимой комплектации и новых материалов. Одновременно планируется начать разработку товаров широкого спроса на их основе — переносных телевизоров и компьютеров, автомобильных дисплеев, домофонов, проекционных цветных телевизоров, плоских настенных телевизоров на газоразрядных панелях, электронных игр и ряда других изделий. К сожалению, ограниченные возможности бюджетного финансирования не позволяют в полной мере развернуть эти работы.

Бурное развитие технологии газоразрядных панелей произошло в 90-е годы. Японская фирма Fujitsu начиная с 1993 г выпускает газоразрядные панели с диагоналями 40 см и более. К работам подключились фирмы SONY, NEC и ряд других. Разрабатываются панели с диагональю более одного метра и высокой разрешающей способностью.

Существует два типа газоразрядных панелей — АС и DC. Их конструкции показаны на рис. 1. Панель образуют два плоскопараллельных стекла. Экран состоит из отдельных элементов, представляющих собой миниатюрные газоразрядные трубки. Разряд в толще инертного газа возбуждает ультрафиолетовое излучение, воздействующее на слой люминофора. Три соседние ячейки, использующие "красный", "синий" и "зеленый" люминофоры, образуют цветовую триаду. В панели АС (рис. 1, а) обе группы электродов расположены на одном из стекол и покрыты слоем диэлектрика. Работа панели основана на поверхностном разряде. В панели DC использован объемный разряд между электродами, расположенными на обоих стеклах (рис. 1, б). Панель DC проще в изготовлении, но имеет меньший, чем у панели АС, срок службы.

В 1993 г. фирма Fujitsu разработала цветовую газоразрядную панель АС с диагональю 21 дюйм, положившую начало развитию и их практическому использованию. В ближайших планах фирмы — серийный выпуск панелей с диагональю 42 дюйма.

Панель с диагональю 21 дюйм содержит 640×480 триад. Она обеспечивает 64

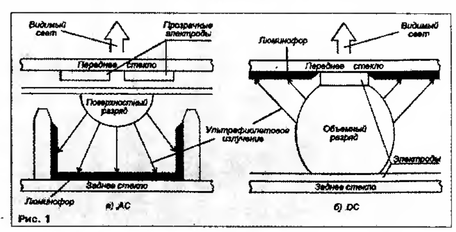


Рис. 1

градации яркости и 260 000 цветов. Толщина ее — 35 мм, масса — 4,8 кг. Срок службы панели АС превышает 30 000 ч. Панель может быть использована как цифровой или графический дисплей. Угол обзора по горизонтали — более 140°. Панель не создает геометрических искажений и не чувствительна к магнитным полям. Каждая триада панели имеет размеры 0,66×0,66 мм и состоит из трех чередующихся по горизонтали ячеек с люминофорами R, G и B шириной 0,22 мм. В строке содержится 1920 ячеек. Панель обеспечивает яркость 180 кд/м² и контрастность 60:1. Стоимость панели равна 10 000 долл. Поэтому она никак не подходит для изготовления массовых цветных телевизоров и использована в качестве профессионального дисплея.

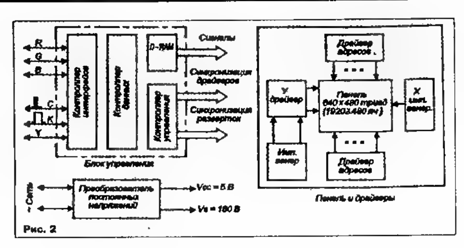


Рис. 2

На рис. 2 представлена структурная схема дисплея на газоразрядной панели FPF21C8060UA фирмы Fujitsu. Дисплей состоит из блока управления, панели с драйверами и блока питания. На входы блока управления поступают восьмиразрядные цифровые сигналы R, G, B, сигнал управления яркостью и необходимые служебные импульсы. Блок дисплея содержит собственно панель, импульсные генераторы с драйверами по координатам X и Y и драйверы адресов. Для питания панели используют импульсный преобразователь напряжений. Кроме значительной стоимости, недостатками газоразрядных панелей можно назвать высокую потребляемую мощность (сотни ватт) и необходимость коммутации в дисплее видеосигналов с размахами в сотни вольт.

Фирма Mitsubishi Electric, разработав в 1994 г. панель АС с диагональю 20 дюймов, начиная с нынешнего года планировала приступить к производству панелей с диагональю 40 дюймов. А фирма NEC, создав макеты панелей с диагоналями 29 и 40 дюймов такой же структуры, заявила, что серийное производство панелей с диагональю 40 дюймов начнется со второй половины 1996 г.

Разработкой и совершенствованием панели DC занимается японская фирма NHK. Преимущество такой панели — относительная простота изготовления, а значит, и меньшая стоимость, чем панелей АС. Более 20 фирм, в том числе Sharp, Toshiba, Hitachi, Pioneer и др., образовали консорциум с целью изготовления телевизора с диагональю 40 дюймов на панели DC фирмы NHK. Эта панель имеет формат экрана 874×520 мм и 1 075 200 элементов (1344×800). Шаг элементов панели по вертикали — 0,65 мм. Формат изображения — 16:9. Толщина панели — 6 мм. Масса — 8 кг. Панель обеспечивает яркость изображения 150 кд/м² и 256 градаций яркости. Фирма провела усовершенствование панели, что увеличило срок ее службы до 15 000 ч. Увеличение яркости до 150 кд/м² достигнуто за счет нанесения люминофоров на внутренние боковые стенки ячеек.

Фирма NHK предполагает разработать серийную панель с диагональю 40 дюймов высокого качества, содержащую около двух миллионов ячеек, и использовать ее из Зимних Олимпийских играх в Нагано в 1998 г. Планируется также к 1999 г. изготовить панель с диагональю 55 дюймов.

В России первые цветные газоразрядные панели были созданы в 1975 г. и предназначались для построения больших экранов коллективного пользования.

Еще в 1994 г. Южнокорейская фирма Orion Electric Ko. группы Daewoo предложила объединить усилия своих и российских специалистов для дальнейшей разработки плоских телевизионных газоразрядных экранов и оказала помощь технологическим оборудованием. Это позволило приступить к созданию экрана с диагональю 84 см и технологии для экрана с диагональю до 1 м. К конструированию телевизоров на этих панелях привлечен ряд предприятий, которым поручено разработать и организовать производство комплектов телевизионных БИС и микросхем управления плоскими дисплеями.

Большие габариты и высокая стоимость газоразрядных панелей предопределяют выполнение на них престижных высококачественных телевизоров с использованием цифровой обработки сигналов. Это позволяет уменьшить искажения, присущие чересстрочной развертке. Значительная яркость газоразрядной панели делает сильно заметными мерцания яркости на больших площадях изображения, вызванные относительно низкой частотой полей (50 Гц).

Кроме мерцания полей, на телевизионном изображении отмечается дефект в виде мерцания строк на вертикальных переходах (горизонтальных границах). Особенно он проявляется в системе СЕКАМ, где передаются поочередно через строку сигналы цветности R-Y и B-Y. Недостающая информация в декодере восстанавливается линией задержки на время строки. На горизонтальной цветовой границе содержания текущей и предшествующей строк оказывается различным, что и вызывает мерцание.

При использовании чересстрочной развертки отмечается разнояркость строк в виде эффекта жалюзи. Из-за ограниченности времени послесвечения люминофоров к началу второго поля яркость строк первого поля заметно уменьшается.

Для устранения последнего недостатка может быть использовано преобразование чересстрочной развертки в прогрессивную. Известен ряд схемных решений, обеспечивающих такое преобразование. Все они основаны на использовании памяти на строку и поле. Обычно память на поле используют как устройство задержки. Применяя два устройства задержки на строку (регистры), формируют сигнал с прогрессивной разверткой, поочередно вводя строку текущего поля и строку из предыдущего поля, считываемую из полевой памяти. Для цветного изображения необходимо обрабатывать три цветовых сигнала (R, G, B) или сигнал яркости и два цветоразностных сигнала. Требуемый объем памяти определяется выбранным форматом и заданным разрешением по горизонтали.

Прогрессивная развертка устраняет разнояркость строк на неподвижном изображении. Однако мерцания яркости на деталях с большой площадью не уменьшаются, а при воспроизведении движущихся предметов совмещение на одном поле строк из двух соседних полей создает искажения в виде зазубренности и размытости горизонтальных и вертикальных переходов. Для уменьшения искажений необходим детектор движения, существенно усложняющий телевизор. Поэтому предпочтительно не применять прогрессивную развертку, а уменьшать мерцания яркости удвоением числа полей обычного чересстрочного сигнала. Если обозначить нечетное поле как А, а четное В, то возможны два способа обработки: А-А-В-В-... и А-В-А-В... Первый вид праобразования называется удвоением числа полей. Оно устраняет мерцания на больших площадях, но не уменьшает заметность строчных мерцаний. Второе преобразование (удвоение кадров) подавляет оба вида мерцаний яркости, но требует использования детектора движения.

Существует эффективный способ устранения строчных мерцаний — интерполяция сигналов. Недостающий цветоразностный сигнал в декодере формируют путем сложения с определенными весовыми коэффициентами цветоразностных сигналов из ближайших строк. Для этого необходим вертикальный фильтр с устройствами задержки. Целесообразно проводить интерполяцию как на приемной, так и на передающей стороне. В результате полностью устраняются мерцания и муары на горизонтальных границах и сетках.

Для уменьшения уровня шумов в сигнале используют рекурсивную фильтрацию, при которой в качестве устройства задержки служит память на поле.

За рубежом разработаны два комплекта микросхем, обеспечивающих рассмотренные преобразования сигналов. Комплекты выпускают фирмы Philips и Siemens. Блок, в котором их применяют, называют блоком повышения качества изображения (БПК или featurebox). Устройство его было подробно рассмотрено в статье "Повышение качества изображения в цветном телевизоре" ("Радио", 1995, № 1, с. 8). Поэтому ограничимся лишь кратким рассмотрением основных элементов блока.

На вход блока подают яркостный и цветоразностные сигналы. В нем они преобразуются в цифровую форму. Фирма Philips выпускает несколько АЦП для видеосигналов, например TDA8708, где

предусмотрен и интерфейс аналогового сигнала. В БПК потребуются три таких микросхемы. Вместо них можно применить строенный АЦП TDA8753A. Фирма Siemens выпускает строенный АЦП SDA9205. Он позволяет устанавливать различный формат выходных цифровых сигналов. В бытовых устройствах чаще всего используют формат 4:1:1, при котором на один отсчет цветоразностного сигнала приходится четыре отсчета сигнала яркости. При этом шина данных содержит 12 проводов.

Обычно для подавления шумов и преобразования стандарта используют две памяти на поле, одна из которых входит в состав рекурсивного фильтра. В концепции Philips используют серийные микросхемы памяти DRAM, например TMS4C1070 фирмы Texas Instrument (256 к × 4). На каждое ЗУ требуется три таких микросхемы. Фирма Siemens разработала специализированную трехпортовую микросхему SDA9251 с высоким быстродействием. При ее использовании достаточно одного ЗУ на поле. ЗУ выполняют на трех таких микросхемах. Для преобразования стандарта в комплекте Philips предназначены микросхемы SAA4940H или SAA4990, в комплекте Siemens — SDA9290. Для управления памятью и процессором преобразования стандарта Philips используют отдельный стандартный микропроцессор. В комплекте Siemens для этого служит микросхема SDA9220.

Функции интерполяции и других дополнительных обработок сигналов выполняет цифровой видеопроцессор. В комплекте Philips для этой цели могут быть использованы несколько микросхем. Наиболее совершенна микросхема SAA7158, содержащая, кроме демультиплексоров, интерполяторов и трех ЦАП, также медианные фильтры. Меньше возможностей имеют микросхемы SAA7165 и SAA9065, в которых есть только интерполяторы, обостритель фронтов сигнала яркости и три ЦАП. На выходах всех этих микросхем выделяются аналоговые сигналы Y, U, V. В комплекте Siemens существует два видеопроцессора — SDA9094 и SDA9280. Вторая микросхема способна обрабатывать сигналы разных форматов, вплоть до 8:8:8. Кроме того, в ней есть цифровые обострители фронтов и преобразователи формата изображения (4:3 или 16:9).

Существенное улучшение параметров сигналов может быть достигнуто и в аналоговом телевизоре. Для улучшения градационных характеристик изображения служит микросхема видеоэкспандера TDA9170 фирмы Philips. Аналоговая микросхема TDA9176 обеспечивает обострение фронтов сигнала яркости. Гребенчатый фильтр SAA4961 разделяет составляющие яркости и цветности ПАЛ.

Большие газоразрядные панели, как правило, выполняют с широкоэкранным форматом изображения 16:9. Такой формат совместно с высококачественным объемным звуковым сопровождением (Dolby Pro Logic Surround) существенно повышает эффект присутствия. Для обеспечения объемного звучания разработаны специальные микросхемы, например SAA7710 фирмы Philips.

При просмотре обычных программ на широкоэкранном телевизоре изображение искажается, сжимаясь по вертикали. Для исключения этого дефекта увеличивают пропорционально отклонение по вертикали. При этом срезаются части изображения внизу и вверху поля. Другой путь — такое уменьшение горизонтального размера изображения, чтобы устранить геометрические искажения. Применяя дополнительный сдвиг по горизонтали, получают изображение формата 4:3, вписанное по вертикали в размер экрана. Освободившуюся часть в правой или левой стороне экрана используют для введения изображений малого формата "Кадр в кадре" (POP). Размер активной части строки изменяют цифровым способом, что предусмотрено, например, в микросхеме SDA9280 фирмы Siemens. Для этого используют цифровые регистры, в которые вводят информацию о текущей строке. При считывании информации используют увеличенную тактовую частоту, что и обеспечивает сжатие изображения по горизонтали.

Тот же эффект может быть получен и в аналоговом телевизоре. Для этого служит разработанная фирмой Philips микросхема SAA4981, которая содержит три пары регистров на время строки (одна — для яркостного и две — для цветоразностных сигналов). Регистры собраны на коммутируемых конденсаторах. Как и в цифровом варианте, сжатие информации обеспечивается изменением тактовой частоты при считывании.

Существует и обратная проблема — уменьшение искажений при воспроизведении на экране телевизора широкоэкранного фильма. В телевизоре с форматом 4:3 при этом в верхней и нижней частях изображения возникают черные полосы (так называемый формат Letterbox). Используя рассмотренные методы, полосы убирают, растягивая изображение по вертикали и горизонтали. Однако в результате теряется вертикальная и горизонтальная четкость, поскольку воспроизводятся не все отсчеты и не все строки поля. Когда широкоэкранное изображение воспроизводится на экране телевизора с форматом 16:9, искажения устраняются растягиванием изображения по вертикали. При этом уменьшается лишь вертикальная четкость.

Наиболее радикальное решение, обеспечивающее получение высококачественного широкоэкранного изображения, — применение усовершенствованной телевизионной системы, например ПАЛ-плюс (PALplus System Specification. June 1994 г.).

В этой системе сигнал исходного изображения с форматом 16:9, состоящий в каждом кадре из 576 активных строк, преобразуется путем многомерной фильтрации в сигнал Letterbox, содержащий 432 активные строки, располагаемые в середине кадра, состоящего из 576 строк. Другой фильтр и специальный кодер преобразуют потерянную информацию о вертикальной четкости во вспомогательный сигнал поддержки (хелпер), содержащий 144 строки, которые двумя порциями по 72 строки передаются в верхней и нижней частях кадра на месте черных полос. Для формирования хелпера используют амплитудную модуляцию цветовой поднесущей с частичным подавлением верхней боковой полосы. Для уменьшения заметности помех от хелпера на экранах обычных телевизоров амплитуду поднесущей при его передаче уменьшают до 150 мВ и передают на уровне черного.

В приемнике раздельно демодулируются основной сигнал ПАЛ и хелпер. Затем преобразованием стандартов из них получают единый сигнал формата 16:9 с числом активных строк 576. В системе ПАЛ-плюс, кроме повышения вертикальной четкости, приняты меры по улучшению разделения составляющих яркости и цветности ПАЛ. Дополнительная обработка проводится как на передающей, так и на приемной стороне.

В настоящее время западноевропейскими фирмами разработана как студийная аппаратура, так и приемники ПАЛ-плюс и начато вещание. Фирма Philips выпускает микросхемы для декодера ПАЛ-плюс: TDA8755 — АЦП, SAA4996 — процессор colour-plus, SAA4997 — преобразователь стандарта. В состав телевизора включают и БПК. Микросхема SAA4995 обеспечивает преобразование формата 4:3 в 16:9, а SAA4990 выполняет функции подавления шумов и увеличения частоты полей до 100 Гц. Видеопроцессором служит микросхема SAA7158.

Российские специалисты предложили усовершенствованную систему СЕКАМ, обеспечивающую возможность передачи широкоэкранного изображения без потери вертикальной четкости. Предусмотрена амплитудная модуляция в сигнале хелпера, которая полностью подавляется в серийных приемниках СЕКАМ. Поэтому помехи от хелпера будут меньше, чем в системе ПАЛ-плюс, где в основном сигнале используется квадратурная модуляция поднесущей, а в хелпере — амплитудная модуляция. Разработаны дополнительные усовершенствования стандарта СЕКАМ, в частности оптимизированный закон коммутации фазы цветовой поднесущей, уменьшающий ее заметность и снижающий уровень перекрестных искажений по поднесущим, а также способы разделения сигналов яркости и цветности. В результате предложена система СЕКАМ, в которой полностью устранены перекрестные искажения яркость—цветность, а реально используемая полоса сигнала яркости расширена с 3,5 до 4,5 МГц (как в стандарте S-VHS). При этом сохранена совместимость с существующими телевизорами. Все это предполагается использовать в новом широкоэкранном стандарта.

Значительные трудности при разработке телевизора на газоразрядной панели связаны с необходимостью коммутации высоковольтных сигналов, подаваемых на электроды дисплея. За рубежом для этой цели фирмой Supertex разработаны микросхемы HV3418PG (высоковольтный коммутатор по координате Y) и HV7908PG (высоковольтный коммутатор по координате X). Предусмотрена разработка подобных коммутаторов и в отечественной программе.

Из рассмотренного выше вытекают следующие основные проблемы, решение которых необходимо для разработки отечественного цветного телевизора на газоразрядной панели. Это, очевидно,— разработка самой панели с требуемыми техническими параметрами и доступной для потребителей стоимостью, создание отечественного комплекта цифровых микросхем, обеспечивающих преобразование видеосигналов с повышением частоты полей до 100 Гц и подавлением мерцаний яркости и разработка микросхем для разверток газоразрядной панели.

С целью перехода на вещание в формате 16:9 с высоким качеством изображения необходимо разработать студийную аппаратуру для нового стандарта со всеми усовершенствованиями системы СЕКАМ и соответствующие микросхемы для декодера приемника.

(Окончание следует)

ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

СТРАТЕГИЯ РЕМОНТА В НОВЫХ УСЛОВИЯХ

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

Ситуация с ремонтом бытовой аппаратуры, особенно видеомагнитофонов, телевизоров и тому подобной техники, очень быстро меняется. О проблемах, возникающих в этой области сервиса за последние годы, и идет речь в статье. Автор дает в ней рекомендации, исходя из своего опыта, ссылается на ряд интересных примеров, приводит таблицу по БИС канала изображения. Все эти сведения должны заинтересовать радиолюбителей, занимающихся ремонтом сложной видеотехники.

Предыдущая статья об общих проблемах ремонта была написана в июне 1994 г., а опубликована в "Радио", № 8 за 1995 г. [1]. За прошедшее с тех пор время многое в этой сфере деятельности значительно изменилось, что и послужило поводом для возвращения к такой важной тама. Некоторые вопросы, затронутые в статье, относятся не только к видеомагнитофонам VHS, но и к другим видам бытовой аппаратуры, в том числе к телевизорам, видеокамерам и т. п.

В последние годы отмечается существенное изменения обстановки на рынках бытовой техники на всей территории бывшего СССР. В довольно короткий срок большая часть секторов этого весьма емкого рынка оказалась захваченной зарубежными производителями. Доля продаж отечественных изделий в общем объема с каждым годом все более приближается к нулевой отметке. Многие виды бытовой аппаратуры, особенно высших категорий сложности, на предприятиях России и СНГ не выпускают. Это в основном относится к таким изделиям, как бытовые камкордеры, видеомагнитофоны с высококачественным изображенам и звуком, цветные видеопринтеры, цифровые магнитофоны и др.

Большие надежды в начале 90-х годов возлагались на нашу телевизионную индустрию в связи с разработкой ведущими институтами телевизоров новых поколений, в том числе с цифровой обработкой сигналов. Например, разработанный в НИИТ "Электрон" перспективный телевизор ТЦИ-2Ц "ELIT" на комплекте микросхем под названием "DIGIT-2000" фирмы ITT INTERMETAL (ФРГ) [2] так и не был запущен в массовое производство. Тем на менее телевизоры с таким комплектом микросхем в 1993—1994 гг. можно было приобрести почти на каждом провинциальном видеорынке по цене отечественных телевизоров четвертого поколения, хотя большая часть продавцов, а там более покупателей об этом даже на догадывалась.

В широко распространенных моделях TV-2102KE, TV-2002KE, TV-1402KE фирмы AIWA (180...320 долл.) применены основные БИС комплекта "DIGIT-2000": VCU2133—видеокодек (преобразует ПЦТС в цифровую форму в виде последовательности параллельных семиразрядных слов в коде Грэя); SPU2221 — процессор СЕКАМ (производит все операции, необходимые для обработки сигналов СЕКАМ в цифровом виде), VSP2860 — видеосинхропроцессор (из цифрового сигнала яркости вырабатывает все необходимма для разверток сигналы); TVP02066-02 — микроконтроллер с энергонезависимой памятью (NVM3060), управляет всеми процессами по трехпроводной цифровой шине INTERMETAL (IM-шине)

Наличие у населения огромного количества иностранной бытовой техники привело к кардинальным изменениям и в сферах обслуживания, ремонта и подготовки специалистов для мастерских. Раньше вполне квалифицированного механика по ремонту цветных телевизоров можно было подготовить на шестимесячных курсах ДОСААФ. Сравнительно небольшое число унифицированных моделей телевизоров, доступная учебная и справочная литература, квалифицированные преподаватели — все это позволяло успешно решать проблемы с набором персонала для предприятий сферы обслуживания. Да и возникавшие в процессе ремонта трудности решались весьма просто. Этому способствовали централизованные плановые и снабженческие ведомства, унификация комплектующих изделий, выпускаемых различными заводами, система гарантийных обязательств предприятий, в основном обеспечивавших бесперебойное функционированиз сервисной отрасли.

Прежние времена, увы, ушли в историю, а новые предъявляют совершенно иные требования к службам сервиса. Прежде всего, необходимо отметить появление огромного количества моделей в каждом виде бытовой техники, выпускаемых сотнями фирм, причем без какой-нибудь прослеживающейся унификации. При этом столь мощное нашествие сложной аппаратуры совершенно не подкреплено информационным обеспечением. Даже принципиальные схемы, прилагаемые к инструкциям для пользователей аппаратуры, — большая редкость. Что касается специализированной и сервисной литературы, то ситуация принимает угрожающие формы. Руководства и учебники по ремонту, особенно адаптированные к нашим условиям, практически никто из издает. Поскольку через несколько лет большое количество проданной аппаратуры выработает свой ресурс, нетрудно предугадать нарастание сложностей с ва ремонтом, и прежде всего в провинции.

Серьезная проблема, с которой сталкиваются как ремонтные мастерские, так и радиолюбители, — трудности с приобретением элементов для вемены вышедших из строя. Особенно остро она стоит опять же на периферии. Дело в том, что ремонт зарубежной бытовой техники имеет довольно специфические особенности. Прежде всего, необходимо отметить наличие чрезвычайно широкой и постоянно увеличивающейся номенклатуры элементов и узлов, используемых в ней. В частности, это касается специализированных микросхем, микросборок, узлов ЛПМ, магнитных головок, верхних цилиндров БВГ, строчных трансформаторов телеви-

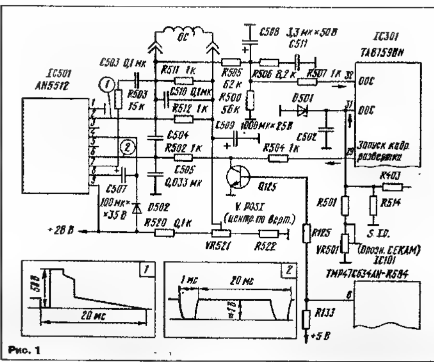


Рис. 1

Фирма: микросхема	Назначение	Может быть применена в моделях
MATSUSHITA:		
AN3215K	Процессор яркости	SHARP—VC-779, NEC—DX-1600G
AN3215NK	То же	SHARP—VC-A105B
AN3230K	-"-	SANYO—VHR-3100EE, FUNAI: VCR-5843L, VCR-584QL
AN3231, AN3231FC	-"-	AKAI: VS-22EO, VS-23EK, VS-26EO; AIWA — HV-G900, CASIO—VX-4000
AN3236FA	-"-	PANASONIC—NV-J35EE
AN3246	-"-	JVC: HR-D210EE, HR-D211EM, HR-D520EE, HR-D1520A
AN3247K	-"-	AKAI—VS-R9EV
AN3248NK	-"-	SHARP—VC-V7B, PHILIPS—VR-6349 (Изготовитель — SHARP), SHARP—VC-6V3DP
AN3320N	-"-	SHARP—VC-A105B
AN3321K	-"-	SHARP—VC-779, NEC—DX-1600G
AN3553FBP	Процессор яркости и цветности	PANASONIC: NV-SD300AM, NV-SD400EU
AN3558FBS	То же	AKAI: VS-G205EDG, VS-G405EDG, VS-G511EDG
AN6367S	Процессор яркости	CASIO—VX-4000, FUNAI: VCR-5843L, VCR-584QL
MN3811	Узел задержки на строку	AIWA — HV-G900, CASIO — VX-4000, FUNAI: VCR- 5843L, VCR-584QL
MN6163AS	Процессор цветности	AIWA—HV-G900, CASIO—VX-4000, FUNAI: VCR- 5843L, VCR-584QL
MN63685	То же	CASIO—VX-4000
RHOM:		
BA7007	Детектор СЕКАМ	PHILIPS—VR-6349 (Изг. — SHARP), SHARP—VC-6V3DP
BA7021	То же	SAMSUNG—VK-1261
BA7025	-"-	SHARP—VC-V7B, AKAI:VS-G205EDG, VS-G405EDG, VS-G511EDG; PANASONIC: NV-L20EE, NV-SD300AM, NV-SD400EU; CONDOR—VCR-8120, SAMSUNG—VK-30R, Электроника-Самсунг— ВМЦ1230, SONY: SLV-226E, SLV-426EE; SANYO—VHR-5100EE, NEC—DX-1600G, ORION—VP-290RC
BA7025F	-"-	SONY: SLV-X311PS, SLV-X711PS, SLV-286EE, SLV-486EE
HITACHI:		
HA11756	Процессор цветности	JVC—HR-S10EG
HA118016	То же	JVC:HR-D1520A, HR-D520EE, HR-D521EE
HA118062NF	Процессор яркости	SHARP—VC-B311N
HA11811	Процессор цветности	JVC:HR-D210EE, HR-D211EM; SHARP—VC-36S
HA118285NT	Процессор яркости и цветности	SHARP: VC-A37GM, VC-M11
HA118385	То же	SONY: SLV-X311PS, SLV-X711PS, SLV-286EE, SLV-486EE
SHARP:		
IX030G	Процессор яркости и цветности	SHARP—VC-6V3BJ
IX0964G	Процессор цветности	SHARP—VC-V7B
JVC:		
JCP0035-2	Процессор яркости и цветности	JVC—HR-J200EE
SANYO.		
LA7311	Детектор СЕКАМ	SANYO—VHR-3100EE, TOSHIBA—VC-109Z, SUPRA—SV95R, DAEWOO-Позитрон—DVR-4561D, COLDSTAR—P-R510AW, AIWA—E295DK
LA7323, LA7323A	Процессор яркости	AIWA: DK910MKII, DK510; GOLDSTAR—GHV-1295WQ, DAEWOO-Позитрон—DVR-4561D, Электроника—ВМЦ8220, Электроника-Самсунг—ВМЦ1230, SAMSUNG—VK-1231, AIWA—HV-E101DK, ORION—VP-290RC, SAMSUNG—VK-1261
LA7330	Процессор цветности	AKAI—VC-R9EV, SANYO—VHR-5100EE, ORION—VP-290RC, GOLDSTAR—GHV-1295WQ
LA7331, LA7331N	То же	Электроника-Самсунг—ВМЦ1230, SAMSUNG—VK-1231, AIWA—HV-E101DK, SAMSUNG—VK-1261
LA7333	-"-	AIWA: DK910MKII, DK510
LA7340	Процессор яркости	SANYO—VHR-5100EE
LA7390	Процессор яркости и цветности	AIWA—E295DK, ORION—N800-V, FUNAI—VIP-5000HCMKII
LA7391A	То же	GOLDSTAR—P-R510AW, FUJETA—DVR-1101D, SUPRA—SV95R, AKAI—VS-R120EDG
LA7395	-"-	SANYO: VHR-Z30RHD, VHR-Z20NHD, VHR-Z10HD
LA7395	-"-	SONY: SLV-226EE, SLV-426EE
LA7397	-"-	SAMSUNG: VK-30R, VQ-306
LA7480	-"-	JVC: HR-P39A, HR-P68K; AKAI—VS-R150EDG, DAEWOO—DVR4286W, ORION—N688-VK
LC8992	Узел задержки на строку (ПЗС)	SHARP: VC-V7B, VC-6V3BJ; AKAI: VS-G205EDG, VS-G405EDG, VS-G511EDG; PHILIPS—VR-6349, ORION—N800-V, SONY: SLV-226EE, SLV-426EE, AIWA—HV-E101DK, JVC: HR-P39A, HR-P68K
LC89925	То же	FUNAI—VIP-5000HCMKII, ORION—N688-VK
MITSUBISHI:		
M52057FP	Процессор цветности	HITACHI—VT-M727E, PANASONIC: NV-J30EE, NV-L20EE, NV-J35EE

Фирма: микросхема	Назначение	Может быть применена в моделях
M52352FP	То же	PANASONIC—NV-SD25AM
KSS:		
M6965-3	Узел задержки на строку	AKAI—VS-R8EV, PANASONIC—NV-J35EE, Электроника—ВМЦ8220, ORION—VP-290RC
M6967	То же	JVC: HR-D1520A, HR-D520EE, HR-D521
M7401	-"-	SHARP—VC-A37GM, DAEWOO-Позитрон—DVR-4561D, FUJETA—DVR-1161D, SHARP—VC-M11, Электроника-Самсунг—ВМЦ1230, SAMSUNG: VK-1231, VK-1261
M7402	-"-	SUPRA—SV95R, GOLDSTAR—P-R510AW
M7403	-"-	SAMSUNG: VK-30R, VQ-306
M7450	-"-	SONY: SLV-X311PS, SLV-X711PS, SLV-286EE, SLV-486EE
TOSHIBA:		
TA8632N	Узел задержки на строку	SANYO—VHR-8100EE, AKAI: VS-22EO, VS-23EK, VS-26EO
TA8644N	То же	SHARP: VC-B311N, VC-B320N; PHILIPS—VR-6349, CONDOR—VCR-8120, SHARP: VC-6V3DP, VC-A105B
TL8319P	Узел задержки на строку (ПЗС)	AIWA—E295DK
TL8709P	То же	SANYO—VHR-5100EE
TL8819P	-"-	SANYO: VHP-Z30RHD, VHP-Z20NHD, VHP-Z10HD
TL8839P	-"-	JVC—HR-J200EE
Фирма неизв.:		
XRA7106LS	Детектор СЕКАМ	JVC: HR-D1520A, HR-D520EE, HR-D521EG, HR-J200EE
XRA7025L	То же	HITACHI—VT-P60, FUNAI—VIP-5000HCMKII

зоров, флюоресцентных индикаторов и др. Число применяемых позиций номенклатуры, включая элементы общего применения (резисторы, конденсаторы, транзисторы и т. п.), исчисляется десятками тысяч. Это обстоятельство не позволяет даже крупным ремонтным организациям держать сколько-нибудь значительные их запасы впрок. Обычно в практике ремонта постоянно требуются элементы в единичных экземплярах, однако предугадать, какие именно из них потребуются, совершенно невозможно. Доставание нужных для ремонта компонентов давно уже стало "головной болью" для службы сервиса. Чтобы разобраться в этом вопросе, автором была предпринята попытка изучить обстановку на рынке элементов.

В 1994 г. и особенно в 1995 г. число фирм, торгующих импортными компонентами для бытовой техники, резко увеличилось, что подтверждает предположение о постоянно увеличивающемся спросе на них. Большая часть торгующих компонентами организаций находится в Москве. Из фирм, регулярно помещающих рекламу в журнале "Радио" (1994—1995 гг.), можно отметить "КОМПЭЛ", "Лорал-сервис", "Электронные компоненты", "Электронсервис", "Дарт", "Элкосервис" (перечислены фирмы, основная специализация которых торговля импортными компонентами). Для жителей Москвы и близлежащих регионов облегчает решение проблем радиорынок в Митине. Летом 1995 г. на нем насчитывался не один десяток торговых мест с импортными комплектующими. Что касается потребителей отдаленных от Москвы областей, наиболее эффективно проблемы с компонентами, по мнению автора, может решить агентство "Элкосервис", обеспечивающее посылочную торговлю, в том числе наложенным платежом. В рассылаемом по заказам каталоге агентства более 10 000 элементов, в том числе видеоголовки, пульты ДУ, строчные трансформаторы, справочная и сервисная литература. Номенклатура поставляемых компонентов в основном ориентирована на обеспечение ремонта видеотехники, телевизоров, аудиотехники, реально находящихся в массовом пользовании на территории СНГ (почтовые реквизиты агентства можно найти в журналах "Радио" № 3 и 8 за 1995 г.).

В практике ремонта импортной аппаратуры сформировались характерные тенденции, позволяющие классифицировать отказавшую технику по степени сложности восстановления ее работоспособности. Основные стадии при этом — диагностика неисправности, поиск компонентов для замены вышедших из строя, замена их исправными или эквивалентными, регулировка подстроечных элементов. Совершенно очевидно, что в техническом плане наибольшая затруднения приходятся на диагностику, а для сложных видов аппаратуры — и на регулировку (замена элементов, как правило, затруднений не вызывает).

По сложности ремонта неисправную технику можно разделить на четыре условных группы. В первую входят аппараты, диагностика неисправностей в которых не вызывает особых затруднений: перегоревшие предохранители, пробитые транзисторы, диоды, конденсаторы в блоках питания и силовых узлах, лопнувшие корпусы микросхем, обугленные и оборванные резисторы и другие явные дефекты, которые легко устраняются. Это — наиболее любимая ремонтниками группа отказавшей аппаратуры. Ко второй группа можно отнести аппаратуру с отказами ЛПМ, механическими повреждениями и другими подобными дефектами. В ряде случаев удается ее восстановить без замены специфических механических узлов. Однако довольно часто выходят из строя узлы высокой сложности, такие как двигатели БВГ и ведущего вала видеомагнитофонов и камкордеров, программные шестерни и переключатели ЛПМ, пластмассовые детали сложной конфигурации и т. п. Для многих, особенно современных моделей аппаратуры подобрать замену бывает крайне трудно. В третью группу входит аппаратура с неисправностями электронных узлов, для диагностики которых требуется специализированная измерительная аппаратура и ремонтная документация.

И наконец, к четвертой группе относится техника, прошедшая неквалифицированный ремонт, и не раз, после чего даже опытные ремонтники не в состоянии провести диагностику неисправностей. Автору неоднократно попадали такие аппараты. Их ремонтировали хаотическим кручением всего, что крутится, разборкой механики, в результате чего "лишние" детали терялись, а замена элементов приводила к выходу из строя "непричастных" узлов. Количество аппаратуры этой группы у населения постоянно растет (мастерские под любыми предлогами пытаются отказаться от такой "безнадеги").

Для ремонтников и радиолюбителей (многие из последних занимаются ремонтом), на мой взгляд, единственный выход из ситуаций, связанных со сложным ремонтом, — отойти от формального подхода к делу и заняться самообразованием, хотя бы по одному виду аппаратуры. Получить образование на учебных курсах сейчас не представляется возможным из-за их отсутствия. Хуже обстоит дело с информацией по видеотехнике, особенно по видеокамерам, сложным видам видеомагнитофонов, видеопроигрывателям и другим видам современной бытовой видеотехники.

Рассмотрим вопросы информационного обеспечения применительно к видеомагнитофонам VHS. Кроме литературы, указанной в [1], в последнее время появились и другие источники. Прежде всего, следует отметить довольно широкое распространение в крупных городах альбомов схем кассетных видеомагнитофонов (вып. 1 и 2, УНПО "Электрон", Львов, 1994 г. и других издателей), а также отдельных принципиальных схем различных моделей видеомагнитофонов. Появилась и реальная возможность получения сервисных инструкций. В каталоге упоминавшегося агентства "Элкосервис" значится более 25 различных сервисных инструкций по видеомагнитофонам. Изредка издаются и пособия по ремонту, однако при их несомненной полезности следует соблюдать определенную осторожность в связи с большим числом неточностей и спорных положений. Например, в [3] утверждается, что электрические и механи-

ческие регулировки видеомагнитофонов необходимо проводить только при наличии технической сервисной документации со всеми инструкциями по регулировке конкретной модели. Если следовать этой рекомендации, почти всем российским мастерским нужно прекратить свою деятельность из-за отсутствия такой документации. Это утверждение относится конечно же к мастерским Европы, США, Японии и др.

Что касается видеокамер, то наиболее полно теоретические и схемотехнические аспекты по ним описаны в [4], но к сожалению, по современным моделям бытовых камкордеров, распространенных у нас, сведений в книге нет. Вообще, вопросы ремонта бытовых видеокамер по многим признакам можно считать закрытыми. Дело в том, что фирмы-производители строго следят за нераспространением информации по сервису, поэтому сложные неисправности практически могут устранить только в фирменных сервисных центрах, ремонтники там, как правило, проходят специальное обучение.

И все же самым главным "учебником", на взгляд автора, как ни странно это звучит, служит сама аппаратура. В ней нет никаких неточностей перевода и ошибок, необходимо только научиться получать от нее информацию. Ремонтники и постоянно практикующие радиолюбители должны выделять время для сбора собственной справочной информации. На первый взгляд, это не принесет быстрой практической выгоды, однако большой массив такой информации поможет существенно сократить время на диагностику неисправностей. Наиболее просто снять осциллограммы на выводах микросхем, в контрольных точках и других характерных местах отремонтированных узлов, по возможности проанализировать направление прохождения сигналов в них — вполне вероятна встреча с аналогичной неисправностью и в других аппаратах. Пользу такого подхода можно проиллюстрировать следующим примером.

В телевизоре FUNAI-2000MK8 резко нарушилась линейность развертки по кадрам. Фрагмент схемы узла кадровой развертки показан на рис. 1. В первую очередь был проверен ряд дискретных элементов (транзисторы, оксидные конденсаторы, диоды и др.). Неисправных элементов обнаружено не было. Поскольку сервисной документации на ремонтируемый телевизор в распоряжении автора не оказалось, пришлось воспользоваться осциллограммами на схеме телевизора TOSHIBA-175R9D, изображенной в [5]. БИС TA8653 фирмы TOSHIBA, примененная в нем в части узлов кадровой развертки, эквивалентна TA8759BN. Существенных отклонений размаха пилообразного напряжения на выводах 31 и 32 микросхемы IC301 не наблюдалось, искажена была форма "пилы" на выводе 32. Предположение о неисправности выходной микросхемы кадровой развертки AN5512 (около 4 долл.) фирмы MATSUSHITA и БИС TA8759BN (около 20 долл.) не подтвердилось. При более детальном анализе выяснилось, что стабилитрон D501 потерял свои стабилизирующие свойства, в результате изменилось значение постоянной составляющей на выводе 31 микросхемы IC301. Неисправный стабилитрон (D501) можно заменить на Д814А с напряжением стабилизации 7,3...7,7 В (на схеме рис. 3.11 в [5] ошибочно указано напряжение 1,5 В).

На многих принципиальных схемах на бытовую технику отсутствуют сведения о таких "тонкостях", как в рассмотренном случае. Встречаются и опечатки (если даже есть хотя бы похожая схема), поэтому снятие осциллограмм или измерения параметров для личного "банка" данных хотя бы по отказавшим узлам представляется весьма целесообразным.

При распространенной в практике ремонта ситуации, когда нет нужной документации, большую помощь в диагностике может оказать наличие аналогичного ремонтируемому аппарата. В то же время вероятность нахождения в мастерской точно такой же модели, как и ремонтируемая, довольно низка. В этом случае можно воспользоваться другой аппаратурой, в которой использованы такие же БИС или целые узлы и блоки. Ранее уже были опубликованы таблицы применяемости микросхем управления двигателями видеомагнитофонов. В помещаемой здесь таблице указаны сведения по БИС канала изображения.

Номенклатура микросхем, применяемых в канале изображения, конечно, намного шире. Кроме того, многие фирмы предпочитают выполнять узлы канала изображения в виде микросборок, причем иногда залитых компаундом. Это сильно затрудняет какие-нибудь работы с ними. Тем не менее проведение ремонта ес многих случаях возможно только при замене элементов таких микросборок, так как достать их целиком крайне проблематично. В качестве иллюстрации рассмотрим пример из практики автора.

В видеомагнитофоне HITACHI—VT-100E в процессе работы периодически замедлял вращение и останавливался БВГ. Причиной тому было исчезновение сигнала тактовой частоты 4,43 МГц, поступающего на САР из блока цветности, выполненного на микросборке IHT4539B (такая же применена в моделях HITACHI: VT-130E, VT-135E). Достать новую для этой довольно устаревшей модели по приемлемой цене совершенно нереально (вариант заказа за границей обойдется существенно дороже). После тщательного изучения ситуации выявилась возможность снятия образцового сигнала по схеме на рис. 2. Обошлось без замены микросборки.

В случаях, если микросборки не залиты компаундом, возможно проведение и более сложных ремонтных или исследовательских работ. Например, автору удалось переделать канал изображения видеодвойки QUASAR, выполненный на микросборке, для работы в системах ПАЛ/СЕКАМ. Эта видеодвойка фирмы MATSUSHITA выпущена для США (система НТСЦ-3,58). В состав микросборки входят БИС AN3230NFA фирмы MATSUSHITA (канал яркости), MN3810 (MATSUSHITA, узел задержки на одну строку, на ПЗС) и M51429FP фирмы MITSUBISHI (канал цветности). Причем удалось использовать значительное число элементов базового канала цветности, в дополнительном узле применены отечественные микросхемы КР1005ХА7, КР1005ПС1.

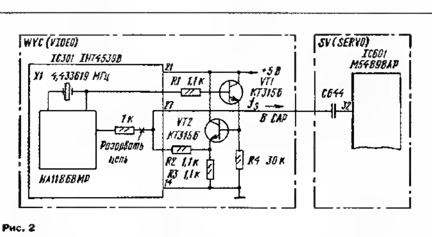


Рис. 2

Как видно из таблицы, заказные БИС канала изображения для большинства моделей видеомагнитофонов VHS выпускают всего пять фирм: MATSUSHITA, HITACHI, SANYO, MITSUBISHI, TOSHIBA (микросхемы малой степени интеграции не учтены). Фирма SHARP для своей аппаратуры VHS (в том числе под маркой PHILIPS) применяет БИС собственного производства. В последние годы и фирма JVC организовала производство собственных БИС для видеомагнитофонов (JVC: HR-J200, HR-J300 и др. 1994—1995 гг.) Структурные и принципиальные схемы многих БИС разных фирм имеют много общего, что позволяет заменять некоторые из них на другие, подходящие и имеющиеся в распоряжении ремонтника (цены на БИС канала изображения достигают 20...40 долл.). В этой связи снятие осциллограмм и измерения режимов работы микросхем может оказать существенную помощь при ремонте видеомагнитофонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петропавловский Ю. Видеотехника формата VHS. Стратегия ремонта. – Радио, 1995, № 8, с. 12—15.

2. Медведев Ю. А., Мовчан В. В. Телевизор цветного изображения "ЕЦТ" с цифровой обработкой сигналов. — Техника кино и телевидения, 1991, № 6, с. 32, 33.

3. Колесниченко О. В., Шишигин И. В. Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых видеомагнитофонов. — Санкт-Петербург: Лань, 1995, с. 177.

4. Афанасьев А. П., Ваниев А. Г. Бытовые видеокамеры. — М.: Радио и связь, 1993.

5. Пескин А. Е., Войцеховский Д. В. Декодирующие устройства зарубежных цветных телевизоров. — М.: Радио и связь, 1992, с. 150—153.

УЗЕЛ СЛОЖЕНИЯ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ

И. КОСТЕНКО, г. Фрязино Московской обл.

Источниками сигналов для телевизора, как известно, могут служить, прежде всего, несколько антенн различных и даже одного эфирных диапазонов волн (метровых и дециметровых), а также кабельная система, видеомагнитофоны, телеигры и другие устройства. В результате возникает проблема их подключения к одному или даже двум входам. Как, хотя бы частично, решить эту задачу и рассказано в публикуемой статье.

Многие телевизоры последних выпусков имеют один антенный вход для сигналов и метровых, и дециметровых волн. Это создает определенные неудобства при пользовании ими. Чаще всего их владельцы коммутируют вручную штекеры кабелей антенн, что нередко приводит к быстрому выходу из строя антенного гнезда и сводит на нет все преимущества дистанционного переключения программ и управления аппаратом. В этом случае для нормальной работы телевизора необходимо, чтобы сигналы всех источников — антенн метровых и дециметровых волн, видеомагнитофона и других устройств — суммировались, не создавая взаимных помех, и одновременно поступали на антенный вход.

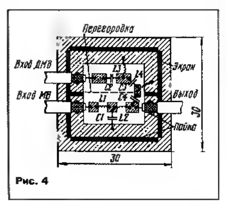


Рис. 4

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Автор решал поставленную задачу для типичной ситуации: источниками сигналов метровых и дециматровых волн служили соответственно коллективная антенна и антенна, изготовленная самостоятельно. Первоначально схема устройства сложения была стандартная, показанная на рис. 1. Фильтры верхних и нижних частот рассчитаны как фильтры Баттерворта третьего порядка в [2]. Частота раздела — 330 МГц. При испытании выяснилось, что сигналы с антенны дециметровых волн ухудшают прием на высокочастотных каналах метрового диапазона, а коллективная антенна мало влияет на качество изображения в дециметровом диапазоне.

Для устранения выявленного недостатка были применены фильтры верхних и нижних частот пятого порядка по схеме на рис. 2. При расчете заданы частоты среза 400 (для фильтра верхних частот) и 250 (для фильтра нижних частот) МГц. Испытания показали, что усложненный вариант фильтров полностью свободен от недостатка исходной конструкции.

Для практической эксплуатации оказалось вполне приемлемым устройство, состоящее из низкочастотного фильтра третьего и высокочастотного фильтра пятого порядка по схеме на рис. 3. Все детали размещены на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, рисунок проводников которой изображен на рис. 4. Печатные проводники сделаны на одной стороне, а вторая сторона оставлена металлизированной и использована как общий провод. Ее соединяют с общим проводом первой стороны фольгой, припаянной по периметру. Для исключения взаимных наводок фильтры разделены перегородкой, сверху конструкция закрыта экраном из жести. Их чертежи показаны на рис. 5.

Бескаркасные катушки устройства наматывают на оправках проводом диаметром 0,7 мм виток к витку. Все катушки содержат по два витка. Диаметр намотки катушек L1, L2 — 4 мм, а L3, L4 – 3,8 мм. При изготовлении катушек из провода другого диаметра необходимо подкорректировать диаметр катушки так, чтобы индуктивность не изменилась. Для расчета индуктивности (в мкГн) рекомендуется использовать формулу [1]:

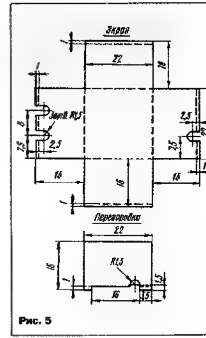


Рис. 5



$$L=w^2D/1000[(l/D)+0,45],$$

где w — число витков, D — наружный диаметр намотки в мм, l — длина намотки в мм.

Практика показала, что расчетные значения индуктивностей и их измеренные значения совпадают с точностью около 5 %, что можно признать вполне достаточным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник радиолюбителя-конструктора — М.: Радио и связь, 1983, с. 18.

2. Шпиндлер Э. Практические конструкции антенн — М.: Мир, 1989, с. 296.

ВИДЕОКАССЕТЫ ФОРМАТА VHS

А. КАРМЫЗОВ, г. Москва

В настоящее время на российском рынке огромен ассортимент видеокассет формата VHS. Порой бывает сложно ориентироваться в этом разнообразии. Публикуемая статья поможет сделать правильный выбор при покупке видеокассеты и оценить ее параметры.

Независимый испытательный центр "Магнолия" проверил более 100 типов видеокассет с продолжительностью записи 180, 195 и 240 мин. Результаты проверки представлены в виде табл. 1—3 отдельно для каждой продолжительности. Видеокассеты с лучшими параметрами указаны в таблицах выше по расположению.

Тестирование проведено по восьми параметрам и по методикам, рекомендованным Международной электротехнической комиссией (МЭК) 735 IEC и 883 IEC. В качестве типовой использована тестовая видеокассета VRT-2 N 0047, выпущенная фирмой JVS (Япония) в соответствии с требованиями International Standart 1105 IEC.

Шумовые характеристики измерены на видеомагнитофоне "Panasonic–AG-7350" измерителем шума UPSF-2 фирмы Rohde&Schwarz, а число выпадений — прибором "Импульс-3М" при воспроизведении на видеомагнитофоне "Panasonic–AG-6200". Результаты обработаны компьютером. При измерении электроакустических параметров использованы видеомагнитофон "Panasonic—NVJ30HQ" и самописец PSG-101.

При определении видеопараметров каждый образец подвергали испытаниям в начале, середине и конце рулона ленты в видеокассете. На каждом из них выпадения измеряли в интервале продолжительностью 7 мин (в отдельных случаях тестировали целиком всю ленту в кассете).

Параметры износа сигналограммы сп-

Таблица 1

Видеокассета	Производитель	Категория качества	Выпадения	Относит. уровень сигнал/шум (ярк.)	Относит. уровень воспроизводимого сигнала (ярк.)	Относит. уровень сигнал/шум (цветностный, АМ)	Относит. уровень сигнал/шум (цветностный, ФМ)	Износ сигналограммы	Электроакустические параметры	Идентичность
SONY E-180CD	Япония	ЭКСТРА	Отл.	Хор.	Хор.	Отл.	Отл.	Поср.	Ср.	Отл.
BASF E-180SHG	Германия		Хор.	Хор.	Хор.	Отл.	Отл.	Хор.	Хор.	Хор.
SAEHAN E-180SRD	Южная Корея		Хор.	Ср.	Ср.	Хор.	Отл.	Хор.	Хор.	Хор.
PANASONIC NV-E180XP	Япония		Хор.	Хор.	Ср.	Хор.	Отл.	Ср.	Хор.	Хор.
MCW E-180SHG	Россия		Отл.	Хор.	Ср.	Ср.	Ср.	Отл.	Хор.	Хор.
PANASONIC NV-E180SP	Япония		Хор.	Ср.	Ср.	Отл.	Отл.	Ср.	Хор.	Хор.
BASF E-180HS	Германия	ПРИМА	Отл.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Ср.	Хор.	Хор.
ECP E-180HG	Россия		Отл.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Хор.	Хор.
GOLDSTAR E-180HD	Южная Корея		Отл.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Отл.
LAZER VIDEO E-180HGD	Германия		Отл.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.
GOLDSTAR E-180HD	Южная Корея		Отл.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Отл.
SCENA E-180HG	Южная Корея		Хор.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Хор.
KONICA E-180SXF	Япония		Хор.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Отл.
BASF E-180VISION	Германия		Хор.	Ср.	Поср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Отл.
KONICA E-180SHG	Япония		Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Отл.	Ср.
KONICA E-180SSR	Южная Корея		Отл.	Поср.	Поср.	Ср.	Хор.	Хор.	Отл.	Хор.
SAEHAN E-180SHD	Южная Корея		Отл.	Поср.	Поср.	Ср.	Хор.	Ср.	Хор.	Ср.
SCOTT E-180EQ	Германия		Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Ср.
BASF E-180EQ	Германия		Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Отл.
TDK E-180HS	Япония		Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Поср.
MAXELL E-180VX	Япония		Ср.	Хор.	Хор.	Ср.	Хор.	Ср.	Хор.	Поср.
ВАРУС ВИДЕО Е-90	Россия		Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.
GOLDSTAR E-180SHQ	Южная Корея		Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Поср.	Поср.	Хор.	Хор.
RAKS E-180AQ	Германия		Отл.	Поср.	Поср.	Хор.	Отл.	Ср.	Хор.	Хор.
AKAI E-180HG	Япония		Отл.	Поср.	Поср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.
SK E-180HG	Германия		Ср.	Поср.	Поср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Ср.
SHIVAKI E-180SHG	Япония	СТАНДАРТ	Хор.	Ср.	Ср.	Поср.	Поср.	Ср.	Хор.	Хор.
RAKS E-180SQ	Германия		Отл.	Поср.	Поср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Поср.
SVS E-180SHG	Россия		Хор.	Ср.	Поср.	Поср.	Поср.	Ср.	Ср.	Поср.
VIDEO LUX E-180HQ	Россия		Ср.	Поср.	Поср.	Ср.	Поср.	Поср.	Ср.	Отл.
SAMSUNG E-180HQ	Южная Корея		Ср.	Поср.	Поср.	Ср.	Хор.	Хор.	Ср.	Поср.
КОНТУР E-180(Media)	Россия		Ср.	Поср.	Поср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.
КОНТУР E-180(MPO)	Россия		Поср.	Ср.	Поср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.
SKC E-180HQ	Южная Корея		Ср.	Ср.	Поср.	Поср.	Поср.	Ср.	Ср.	Отл.
BASF T-130EQ	Мексика		Хор.	Поср.	Поср.	Поср.	Поср.	Ср.	Ср.	Ср.

ределяли на том же оборудовании, а сам износ (стократный прогон одного и того же заранее записанного участка видеокассеты) — устройством автопрогона "Ресурс-1".

Все шкалы оценок разработаны с учетом ГОСТ 29271-91 "Кассеты магнитофонные", а также публикаций в зарубежных журналах "Video" (США), "Video Magazin" и "Test" (Германия).

Столбец "Выпадения" содержит информацию о том, какова вероятность потери в записи телевизионных строк, и косвенно позволяет судить о качестве и однородности магнитного покрытия ленты. Считается, что выпадение присутствует, если есть провал сигнала длительностью более 15 мкс (1/4 строки) и более чем на 20 дБ (ослабление сигнала в 10 раз). Визуально это можно увидеть в виде хаотических черных и белых штрихов (или точек) вдоль телевизионной строки. Выпадения нормируют их числом в минуту. Если выпадений немного (0—10), то кассете присвоена оценка ОТЛИЧНО, при 11—20 выпадениях — ХОРОШО, при 21—40 — СРЕДНЕ, при 41—60 — ПОСРЕДСТВЕННО, более 61 — НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО.

Шумы визуально видны в виде хаотического мерцания яркости на мелких деталях изображения и часто выглядят как помеха. Они снижают контрастность и четкость изображения из-за размывания резких границ, изменения яркости мелких деталей особенно при небольшой контрастности. Уменьшение контрастности вызвано также засвечиванием темных мест на экрана шумами, что приводит к сокращению числа различимых градаций яркости. Цветностный шум особенно заметен на красных и голубых тонах. При его большом уровне изображение выглядит "грязным" и мерцающим. Амплитудная (АМ) составляющая цветностного шума больше влияет на качество цветного изображения при воспроизведении фильма, записанного в системе SECAM, а фазовая (ФМ) составляющая — в системе PAL.

Оценки шумовых параметров цветности (АМ и ФМ соответственно) распределены так (в дБ): более +2 и +1 — ОТЛИЧНО; +1,1...+2 и +0,6...+1 — ХОРОШО; 0...+1 и 0...+0,5 — СРЕДНЕ; −0,1...−2 (в обоих случаях) — ПОСРЕДСТВЕННО; менее −2 (в обоих случаях) — НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО. Оценки яркости (относительный уровень сигнал/шум и относительный уровень воспроизводимого сигнала соответственно) — так (в дБ): более +3 и +2 — ОТЛИЧНО, +1,6...+3 и +1,6...+2 — ХОРОШО; 0...+1,5 (в обоих случаях) — СРЕДНЕ; −0,1...−2 и −0,1... 2,5 — ПОСРЕДСТВЕННО, менее −2 и −2,5 — НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО.

Износ сигналограммы показывает стойкость ленты к истиранию видеоголовками. Этот параматр определяет, как быстро будет ухудшаться качество записанного видеофильма при многократном воспроизведении. Каждый тип видеокассеты после ста прогонов вновь оценивали по трем параматрам: выпадения, относительный уровень сигнал/шум (яркостный) и относительный уровень воспроизводимого сигнала (яркостный). Результат по выпадениям представляли как изменение етого параметра (в %), остальные два параметра — как изменение в дБ и присваивали оценки: меньше 10 %, 0...−0,5, 0...−0,5 — ОТЛИЧНО; маньше 20 %,

Таблица 2

Видеокассета	Производитель	Категория качества	Выпадения	Относит. уровень сигнал/ шум (ярк.)	Относит. уровень воспроизводимого сигнала (ярк.)	Относит. уровень сигнал/ шум (цветностный, АМ)	Относит. уровень сигнал/шум (цветностный, ФМ)	Износ сигналограммы	Электроакустические параметры	Идентичность
BASF E-195SH	Германия	ЭКСТРА	Отл.	Хор.	Хор.	Хор.	Отл.	Хор.	Хор.	Хор.
SCOTCH E-195EG+	США		Хор.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Ср.	Хор.	Хор.
SCOTT E-195EQ	Германия	ПРИМА	Отл.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Хор.	Хор.	Хор.
BASF E-195VISION	Германия		Отл.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Ср.	Отл.
ECP E-195HG	Россия		Отл.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Хор
MCW E-195SHG	Россия		Отл.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.
MAXELL E-195GXBLACK	Япония		Хор.	Хор.	Ср.	Хор.	Отл.	Хор	Хор.	Поср.
TDK E-195HS	Япония		Хор.	Хор.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.
BASF E-195EQ	Германие		Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.
LAZER VIDEO E-195HD	Германие		Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Отл.	Ср.
SCENA E-195HQ	Южная Корея		Хор.	Ср.	Поср.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.
НОВАТОР E-195 SG	Россия	СТАНДАРТ	Ср.	Поср.	Поср.	Ср.	Ср.	Хор.	Ср.	Хор.
VIDEO LUX E-195HQ	Россия		Хор.	Поср.	Поср.	Поср.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.

Таблица 3

Видеокассета	Производитель	Категория качества	Выпадения	Относит. уровень сигнал/ шум (ярк.)	Относит. уровень воспроизводимого сигнала (ярк.)	Относит. уровень сигнал/ шум (цветностный, АМ)	Относит. уровень сигнал/шум (цветностный, ФМ)	Износ сигналограммы	Электроакустические параметры	Идентичность
KONICA E-240SXF	Япония	ЭКСТРА	Отл.	Отл.	Отл.	Отл.	Отл.	Ср.	Отл.	Отл.
BASF E-240EQ	Германия		Отл.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Хор.	Хор.	Хор.
MAXELL E-240VX	Япония	ПРИМА	Хор.	Ср.	Ср.	Ср.	Хор.	Хор.	Хор.	Хор.
ESP E-240HG	Россия		Хор.	Ср.	Поср.	Ср.	Хор.	Хор.	Хор.	Хор.
SCOTT E-240HG	Германия		Отл.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Отл.	Хор.	Отл.
KONICA E-240SSG	Южная Корея		Хор.	Поср.	Поср.	Хор.	Отл.	Ср.	Хор.	Отл.
SHIVAKI E-240SHG	Япония		Хор.	Ср.	Ср.	Поср.	Поср.	Хор.	Ср.	Хор.
SONY E-240Ue	Япония		Отл.	Хор.	Хор.	Отл.	Отл.	Поср.	Ср.	Отл.
SVS E-180SHQ	Россия	СТАНДАРТ	Отл.	Ср.	Ср.	Поср.	Поср.	Хор.	Ср.	Отл.
LAZER VIDEO E- 240 HD	Германия		Хор.	Поср.	Поср.	Ср.	Поср.	Хор.	Ср.	Отл.
TDK E- 240HS	Япония		Ср.	Ср.	Поср.	Поср.	Поср.	Поср.	Хор.	Поср.

Окончание на с. 42.

ПОЛУПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК ICF-SW100

В. ПОЛЯКОВ, г. Москва

Радиослушатели бывают разные — одни довольствуются обычной трансляционной радиоточкой, другие, однажды настроив приемник на любимую радиостанцию, больше не прикасаются к ручке настройки, третьи, хотя и пользуются ею время от времени, но без излишнего энтузиазма. Бывают, однако, и такие радиослушатели, которые не пропустят возможность прослушать передачи всех принимаемых приемником радиостанций. Их интересует и прохождение радиоволн в разное время суток, и сообщения служб новостей из зарубежных государств, и переговоры радиолюбителей-коротковолновиков, и информация операторов радиостанций гражданского диапазона, словом, все то, чем живет огромный и таинственный мир радиоэфира.

На эту категорию радиослушателей и рассчитаны так называемые полупрофессиональные радиоприемники [1]. Помимо сигналов радиовещательных станций, они могут принимать телеграфные (CW) и однополосные (SSB) сигналы.

До сих пор полупрофессиональные приемники выпускались исключительно в стационарных и переносных вариантах. Но вот недавно фирмой Sony выпущен первый карманный приемник этого класса [2] ICF-SW100. Он оформлен в виде записной книжки, габариты его — 110x73x24 мм, масса — 220 г. На откидной, обращенной к слушателю крышке размещен жидкокристаллический дисплей весьма больших для такого миниатюрного приемника размеров и головка громкоговорителя с диаметром диффузора около 30 мм.

Управляют приемником с помощью кнопок, причем кнопки настройки размещены по дуге окружности рядом с регулятором громкости, установленным на боковой стенке корпуса радиоприемника. Это позволяет управлять приемником двумя пальцами одной руки. Кроме регулятора громкости, на боковых стенках расположены переключатели тембра (News-Music), дальнего и местного приема (DX-Local), выключатель питания, а также гнезда линейного выхода стереотелефонов, внешней антенны и сетевого адаптера.

Функции управления работой приемника выполняет микропроцессор, обеспечивающий отображение на экране местного и всемирного времени, режима работы, частоты настройки (в цифровом виде) и даже предварительно записанных в память названий радиостанций. Объем памяти — десять экранных страниц, по пять станций на каждой. Даже для очень заинтересованного радиослушателя этого вполне достаточно. В приемнике имеется таймер, позволяющий включать его в заданное время на заранее выбранной частоте и выключать через час работы, что удобно при пользовании приемником перед сном.

Стабильность настройки определяется синтезатором частоты. Она не хуже, чем у кварцевых генераторов. В соответствии с принятой сеткой частот радиовещательных станций приемник перестраивается вверх или вниз по диапазону на длинных и средних волнах с интервалами 9 кГц, а на коротких — с интервалом 5 кГц. Возможна и плавная настройка с шагом 1 кГц. При приеме телеграфных CW и однополосных SSB сигналов интервал перестройки уменьшается соответственно до 1000 и 100 Гц. Нужную частоту настройки можно ввести и с клавиатуры.

ICF-SW100 по существу объединяет два радиоприемника — всеволновый (AM-CW-SSB) с диапазоном принимаемых частот 150 кГц...30 МГц и УКВ ЧМ с диапазоном 76...108 МГц. Последний собран по стандартной для ЧМ приемников супергетеродинной схеме с промежуточной частотой 10,7 МГц. Он обеспечивает высококачественный прием стереофонических и монофонических передач в УКВ диапазона, причем первые воспроизводятся стереотелефонами, а вторые — встроенной головкой и телефонами.

Всеволновый приемник выполнен по супергетеродинной схеме с двойным преобразованием частоты. Первая ПЧ равна 55,845 МГц, а вторая — 455 кГц. Выбор высокой первой ПЧ позволил обеспечить подавление зеркального канала приема простым широкополосным неперестраиваемым преселектором и упростить схему синтезатора частоты. Основная фильтрация и селекция боковых полос осуществляется не первой ПЧ. Кроме стандартного АМ детектора, в приемнике имеется синхронный (мультипликативный) детектор, работающий при приеме телеграфных и однополосных сигналов, а также при приеме радиовещательных АМ сигналов в режиме синхронного детектирования. Синхронизацию образцового сигнала детектора и несущей сигнала принимаемой станции обеспечивает система ФАПЧ.

Каковы же преимущества синхронного детектора? При приеме мощных хорошо слышимых станций он лишь слегка изменяет тембр и немного снижает искажения. Иное дело, когда пытаешься принять слабую станцию, а в соседнем частотном канале, отстоящем от нее всего на 5 кГц, работает другая и притом мощная радиостанция. Прием с обычным АМ детектором здесь вообще оказывается невозможным. Если же включить синхронный детектор и вести прием на одной боковой полосе, то слышимость слабой станции оказывается вполне удовлетворительной. Объясняется это тем, что при работе в режиме синхронного детектирования приемник отфильтровывает только одну, любую по выбору, боковую полосу, другая же, пораженная помехой, полностью срезается вместе с мешающим сигналом мощной соседней радиостанции.

Другое важное достоинство синхронного детектора проявляется при сильных замираниях сигнала, когда уровень несущей становится ниже уровня боковых полос. В АМ приемнике прием такого сигнала сопровождается сильными искажениями вплоть до полной неразборчивости речи. При синхронном детектировании уровень восстановленной поднесущей настолько возрастает, что подобные искажения не возникают. Селекция одной боковой полосы устраняет также замирания, связанные с интерференцией двух боковых полос АМ сигнала. Подробнее о преимуществах синхронного приема и однополосного радиовещания можно узнать из статей, опубликованных в [3 и 4].

Естественно, когда приемник ICF-SW100 попал в руки автора данной статьи, ему захотелось измерить его параметры, что он и сделал. Чувствительность оказалась не очень высокой — около 5,5 мкВ при приеме АМ сигналов и 1,4 мкВ при приеме телеграфных и однополосных сигналов при отношении сигнал+шум/шум на линейном выходе ЗЧ, равном 12 дБ. Недостаток чувствительности компенсируется тем, что в дополнение к телескопической антенне к приемнику прилагается дополнительная антенна из гибкого изолированного провода с прищепками на концах, наматываемого на удобную катушку. От перекрестных помех позволяет избавиться и переключатель дальнего и местного приема (DX-Local), правда, за счет потери чувствительности. Селективность приемника при расстройке 10 кГц оказалась равной 46 дБ, а реальная двухсигнальная селективность — около 60 дБ. Однако по диапазону есть несколько частот, где мешающие сигналы ослабляются меньше. Например, недостаточно подавляется зеркальный канал по второй ПЧ, отстоящий от частоты настройки на 910 кГц. Система АРУ прекрасно работает в диапазоне до 80 дБ, причем она не нивелирует сигналы к одному уровню, а потому более сильные слышны лучше, что сохраняет у слушателя чувство присутствия в эфире.

И, наконец, об экономичности приемника. ICF-SW100 может питаться от двух элементов АА или 316. Даже при выключенном приемнике от них питаются часы и устройство памяти микропроцессора, потребляя ток, равный долям мА. При малой громкости в режиме приема АМ радиовещательных станций измеренный автором потребляемый ток составил 55 мА, в режиме приема ЧМ станций — 40 мА. При максимальной громкости потребляемые токи возрастают на 40...60 мА. Несколько мА добавляет лампочка подсветки, правда, горит она не постоянно, включается отдельной кнопкой и плавно гаснет через 20 с. Работоспособность приемника сохранялась при снижении напряжения питания до 2 В, однако при такой раз-

(Окончание см. на с. 40)

СХЕМОТЕХНИКА УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ ВЫСОКОЙ ВЕРНОСТИ

М. КОРЗИНИН, г. Магнитогорск

Конструирование усилителей мощности ЗЧ без общей ООС требует точного согласования их каскадов по току и напряжению. В таких усилителях с точки зрения увеличения их собственной конструктивной линейности желательно избегать разделительных конденсаторов между каскадами, используя, как правило, только непосредственные связи.

При этом следует принять во внимание, что в радиотехнике нельзя полностью разделить понятия "усиление тока" и "усиление напряжения", поскольку они неразрывно связаны между собой соотношениями общеизвестного закона Ома (U=IR, I=U/R, R=U/I). Иными словами, усиление напряжения представляет собой вторичный эффект усиления тока, проявляющийся в виде падения напряжения на нагрузке при протекании через нее этого тока. Нагрузка, разумеется, может быть как активной, так и реактивной, а ток и напряжение — постоянными или переменными любой частоты. Говоря же об усилении напряжения, мы имеем в виду отношение величины падения напряжения на нагрузке к величине напряжения на входе устройства. Попробуем показать это на примере УМЗЧ, схема которого приведена на рис. 31.

Транзисторы входного дифференциального каскада УМЗЧ работают с большим током стока и нияким сопротивлением нагрузки в его цепи. Это заставляет сделать предположение, что коэффициент усиления такого каскада по напряжению [redacted]

Чувствительность входного каскада определяется величиной крутизны характеристики использованного в нем транзистора, которая для каждого его конкретного экземпляра может колебаться от 50 до 250 мА/В. Предположим, что она составляет 100 мА/В. Тогда для изменения тока стока транзистора в пределах 500 мА необходим размах эффективного входного напряжения порядка 10 В (в дифференциальном каскаде эквивалентная крутизна транзистора уменьшается в два раза). Нетрудно заметить, что здесь входное напряжение не только не усиливается, а наоборот, ослабляется в несколько раз, а значит, такой каскад никак нельзя назвать усилителем напряжения. Зато он вполне может рассматриваться как усилитель тока, поскольку его входной ток, определяемый величиной входного резистора, очень мал, а выходной составляет сотни миллиампер. При этом, поскольку в каждом плече дифференциального усилителя работает не один, а три параллельно включенных транзистора, их суммарная крутизна, а значит, и результирующая чувствительность увеличиваются в три раза, т. е. в нашем случае общая крутизна будет равна 300 мА/В, а эффективная — примерно 150 мА/В. А при таком значении крутизны для получения диапазона изменения тока стока порядка 500 мА потребуется эффективное входное напряжение уже не 10, а 3,35 В, что вполне допустимо. Применение же транзисторов с более высокой крутизной позволит увеличить чувствительность входного каскада. Так, при использовании трех транзисторов с крутизной 250 мА/В их результирующая крутизна составит 750 мА/В, эффективная примерно 375 мА/В, а чувствительность каскада возрастет до 1,35 В.

Из сказанного следует, что во входном каскаде такого типа предпочтительнее использовать МОП-транзисторы с большей крутизной, так как они позволяют увеличить его чувствительность и, таким образом, исключить необходимость дополнительного усиления сигнала по напряжению до выходных каскадов УМЗЧ.

Поскольку приведенный выше расчет сделан для случая максимального усиления каскада в динамическом режиме, включаемый на входе УМЗЧ регулятор громкости будет выполнять функции аттенюатора, ослабляющего входной сигнал до необходимой величины.

Кроме того, расчет сделан для сопротивления в цепи стока транзистора VT1, равного 2,4 Ом. Что касается транзистора VT2, то в его цепь стока включен резистор сопротивлением 1,2 Ом. Однако усиление обоих транзисторов по напряжению будет одинаковым.

Усилитель напряжения на транзисторе VT4 возбуждается током звуковой частоты, поступающим в цепь эмиттера.

Необходимое для этого напряжение выделяется на резисторе R6 при протекании через него динамического тока стока транзистора VT2 входного каскада. Функции нагрузки VT4 выполняют источник тока на транзисторе VT5, резисторах R5, R7 и диодах VD3, VD4, источник регулируемого смещения транзисторов выходного каскада на транзисторе VT6, резисторах R8, R9 и переходы база—эмиттер транзисторов выходного каскада. Использование источника тока дало возможность получить максимальную амплитуду тока в нагрузке каскада и соответственно максимальное падение напряжения на ней, приближающееся к напряжению источника питания. О величине выходного тока усилителя напряжения мы уже говорили: он позволяет обеспечить необходимый ток покоя выходного каскада, а также амплитуду этого тока в нагрузке при достигнутом значении выходного напряжения УМЗЧ.

Перегрузка входного каскада и усилителя напряжения вызовет частичную отсечку полуволн входного сигнала, что недопустимо, поскольку эти каскады должны работать только в режиме А.

В то же время перегрузка выходного каскада будет сопровождаться частичной или полной отсечкой одной или обеих полуволн сигнала и он уже станет работать не в режиме А, а в режиме АВ.

В последние годы в УМЗЧ высокой верности широко применяются однотактные выходные каскады на биполярных, МОП- и СИТ транзисторах. Такие каскады, как известно, могут работать только в режиме А, что заранее определяет их потенциальную линейность. При использовании усилительных элементов с высокой линейностью характеристик спектр искажений, вносимых ими в выходной сигнал, сходен со спектром искажений ламповых выходных каскадов. Он содержит значительно меньше высших гармоник усиливаемого сигнала и с более низкими амплитудами, особенно при близких к максимальным для этого каскада выходных мощностях. Именно по этой причине однотактные выходные каскады высоко ценятся истинными любителями Hi-End аппаратуры. Однако конструирование таких каскадов имеет свои сложности, связанные с обеспечением достаточной выходной мощности, отводом от транзисторов излишнего тепла, обеспечением температурной стабильности режимов транзисторов.

На рис. 34 приведена схема маломощного ($P_{вых}$=1 Вт) простейшего выходного однотактного каскада на биполярных транзисторах средней мощности, описанного в [48]. Анализ его схемотехники позволяет понять основные принципы конструирования более мощных выходных каскадов этого типа, в том числе на мощных МОП- и СИТ- транзисторах.

Собственно усилителем тока является здесь транзистор VT1, включенный по схеме с ОК. Функции его эмиттерной нагрузки выполняет источник тока на транзисторах VT2, VT3, однако может быть ис-

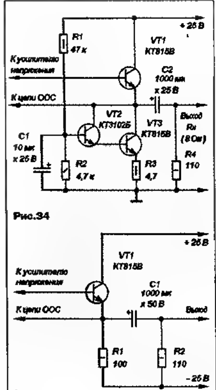


Рис.34

Рис. 35

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1995, № 11, 12, 1996, № 1, 5, 7, 8.

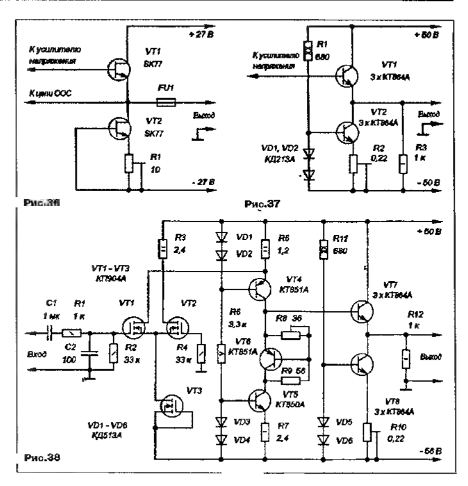
пользован и источник тока в виде обычного резистора. В этом случае выходной каскад приобретает вид, показанный на рис. 35. Источник питания — двухполярный напряжением 25 В. Смещение транзистора VT1 создается выходным током интегрального ОУ К574УД1Б. В режиме покоя на выходе каскада имеется постоянное напряжение, поэтому нагрузка к нему подключается через конденсатор С1 большой емкости.

Безусловно, схемотехническое решение такого выходного каскада далеко от совершенства. Транзистор работает не в оптимальном токовом режиме, выбранный способ питания заставляет вводить в цепь прохождения сигнала значительную емкость, режим ОУ входного каскада заведомо нелинеен при выходном токе не менее 3 мА и т. д. Однако при использовании уже известных нам усовершенствований на его базе можно создать действительно высоколинейный выходной каскад. Схема одного из вариантов такого выходного каскада, описанного в [8], приведена на рис. 36. Он выполнен на мощных СИТ транзисторах одинаковой структуры по схеме с двуполярным напряжением питания ±27 В. Выходная мощность каскада — около 30 Вт при потребляемой мощности 160 Вт, что соответствует КПД около 20%. Собственно усилитель тока собран на транзисторе VT1, а источник тока — на транзисторе VT2. Выбор схемы источника тока обусловлен необходимостью подачи на управляющий электрод транзистора на положительного, а отрицательного напряжения.

Теперь допустим, что нам необходимо сконструировать высоколинейный однотактный выходной каскад на биполярных транзисторах с выходной мощностью около 60 Вт на канал. В большинстве случаев такая мощность вполне достаточна особенно при использовании высокочувствительных акустических систем.

Начнем с выбора напряжения источника питания. Для питания выходного каскада мощностью 60 Вт подойдет источник питания с напряжением ±50 В. При КПД=20% его постоянная мощность составит 300 Вт, а средний выходной ток — 3 А. Для питания двухканального выходного каскада необходим источник питания с постоянной мощностью 600 Вт и постоянным выходным током 6 А. Понятие постоянной мощности и выходного тока блока питания относится к режиму покоя выходного каскада. В динамическом режиме потребляемые пиковые мощность и ток составят 1200 Вт и 12 А соответственно, при использовании нестабилизированных источников питания указанный запас динамической мощности создается в них за счет применения в фильтрах оксидных конденсаторов большой емкости.

Далее выберем тип и число транзисторов выходного каскада. Остановимся на уже известном нам транзисторе структуры n-p-n КТ864А. Для него оптимален ток покоя порядка 1 А. Следовательно, при токе покоя 3 А в усилителе и источнике токе необходимо включить в параллель по три таких транзистора. Рассеиваемая на каждом транзисторе мощность составит 50 Вт, или 50% от максимально допустимой для этого типа. Поскольку источник тока собран на биполярных транзисторах, для поддержания нулевого потенциала на выходе усилителя необходимо принять меры по термостабилизации их режимов по току. Это особенно важно и потому, что каскад в основном предназначен для использования в УМЗЧ без общей ООС. Термостабилизации режима источника тока можно добиться, включив в нижнее плечо делителя смещения кремниевые диоды. Их размещают на теплоотводе транзистора (транзисторов) источника тока. Для термостабилизации режима усилителя тока следует использовать в усилителе напряжения любой вариант термокомпенсированного источника смещения, транзистор или диоды которого рекомендуется разместить на теплоотводе транзистора (транзисторов) усилителя тока. Схема такого выходного каскада приведена на рис. 37, а возможная полная схема УМЗЧ с таким выходным каскадом — на рис. 38.



В последнее время вместо мощных биполярных транзисторов КТ864 и КТ865 в отечественных УМЗЧ [26, 27] широко используются комплементарные транзисторы КТ8101 и КТ8102.

В отличие от транзисторов КТ864 и КТ865, новые транзисторы выпускаются в металлопластмассовых корпусах КТ-43 большего размера. Это позволило увеличить рассеиваемую ими мощность с 60 до 150 Вт. Электрическая прочность транзисторов КТ8101 и КТ8102 такая же, как у КТ864 и КТ865. Кристаллы новых транзисторов имеют большие допустимые токи коллектора: 16 А против 10 в постоянном режиме и 25 А против 15 в импульсном режиме. Умощнение кристаллов достигнуто за счет увеличения их размеров, что соответственно повлекло за собой ухудшение частотных характеристик транзисторов КТ8101 и КТ8102: граничная частота передачи их тока уменьшилась с 15 до 10 МГц. Снизилась и оптимальная величина тока коллектора с 1 до 0,75 А [49].

Оценивая целесообразность использования этих транзисторов в выходном каскаде УМЗЧ высокой верности, можно утверждать, что их применение вполне возможно с учетом следующих их особенностей.

Недостаточно хорошие частотные характеристики транзисторов КТ8101 и КТ8102 ограничивают возможности соединения их в параллель. Если в базовом расчете мы используем три соединенных параллельно транзистора КТ864А, то при применении транзисторов КТ8101 допустимо без снижения частотных характеристик соединение в параллель только двух транзисторов. При этом максимально допустимая рассеиваемая мощность останется порядка 300 Вт, но оптимальный ток покоя каскада снизится с трех до 1,5 А. Соответственно уменьшатся максимальная выходная мощность каскада и мощность, рассеиваемая каждым транзистором: при напряжении питания ±50 В она составит по 37,5 Вт. В ряде случаев такое соотношение токов и мощностей может оказаться для разработчика удобным. Использование повышенных напряжений питания для выходных каскадов, работающих в режиме класса А, имеет и недостатки, и преимущества. Например, увеличивается рассеиваемая транзисторами каскада мощность, но зато расширяется диапазон возможных выходных напряжений, что уменьшает искажения каскада при импульсном характере сигнала.

При построении однотактных выходных каскадов определенный интерес могут представлять так называемые составные транзисторы. Нашей промышленностью выпускаются составные транзисторы КТ825, КТ827, КТ829 и другие. На крис-

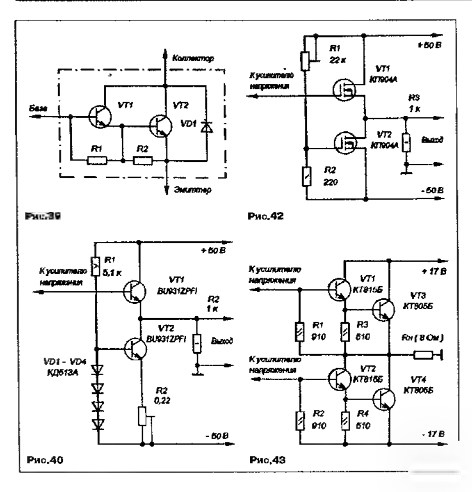


Рис.39

Рис.42

Рис.40

Рис.43

талле такого прибора содержатся два транзистора одной структуры, включенных по схеме Дарлингтона, резисторы цепей смещения и защитный диод (рис. 39). Составные транзисторы позволяют резко уменьшить ток, потребляемый от усилителя напряжения, однако у них неважные частотные характеристики, которые значительно хуже, чем у транзисторов КТ8101 и КТ8102. В отличие от отечественных приборов, составные транзисторы производства зарубежных фирм имеют вполне приемлемые частотные характеристики (граничная частота коэффициента передачи тока может превышать 10 МГц). Так

оказалось возможным использовать в однотактном выходном каскаде мощные составные транзисторы BU931ZPFI производства фирмы SGC-THOMSON MICROELECTRONICS. Схема выходного каскада с их применением показана на рис. 40. Как видно из схемы, потребовалось поднять напряжение нижнего плеча делителя, задающего смещение для транзистора VT2, увеличив число диодов до четырех (в отдельных случаях может потребоваться и до пяти таких диодов). В качестве VT2 использовано два соединенных в параллель транзистора BU931ZPF1. Одновременно удалось существенно уменьшить ток делителя смещения транзистора VT2.

Полная схема УМЗЧ с использованием в выходном каскаде транзисторов BU931ZPFI приведена на рис. 41.

Транзисторы серии BU разработаны для электронных систем зажигания и предназначены для работы в режиме переключения, однако, как оказалось, они прекрасно работают и в режиме линейного усиления. Их достоинства: крайне высокая электрическая прочность (максимально допустимое напряжение коллектор–эмиттер более 1000 В), низкое внутреннее сопротивление, возможность работы в очень широком диапазоне температур и вибраций, большой и удобный для монтажа корпус из теплопроводящей керамики, не требующий использования изолирующих прокладок при монтаже и обеспечивающий рассеивание мощности до 250 Вт. Частотные характеристики допускают соединение в параллель двух таких транзисторов.

К недостаткам составных транзисторов следует отнести их критичность к правильному выбору величины тока покоя: в нашем случае он составляет 3 А. Объективная необходимость улучшения частотных характеристик составных транзисторов такого назначения вызвана тем, что, например, их конструктивные емкости потенциально снижают надежность работы, а их уменьшение, помимо улучшения импульсных характеристик транзистора, соответственно повышает и граничную частоту коэффициента передачи тока.

Проблема термостабильности и увеличения линейности радикально решается построением выходного каскада на МОП- и СИТ-транзисторах. На рис. 42 приведена схема однотактного выходного каскада на мощных МОП-транзисторах. Как видно из схемы, необходимости в термостабилизации режима источника тока на транзисторе VT2 не требуется. В качестве VT2 с успехом могут быть использованы транзисторы, непригодные для работы в других каскадах из-за повышенного начального тока стока. В качестве VT1 и VT2 использовано по пять параллельно соединенных транзисторов КП904А. Заводская разбраковка транзисторов КП904 на экземпляры с индексами А и Б производится по минимальному сопротивлению канала и носит заведомо приблизительный характер. Считается, что транзисторы с индексом А имеют примерно в 2 раза больший допустимый ток стока и соответственно в 2 раза большую рассеиваемую мощность по сравнению с транзисторами с индексом Б. Однако к этой маркировке следует относиться с большой осторожностью, так как разбраковка производится выборкой нескольких экземпляров из большой партии транзисторов. Может оказаться, что эти параметры транзистора с индексом Б будут соответствовать требованиям, предъявляемым к транзисторам с индексом А, и наоборот. Решить эту проблему можно только при индивидуальном подборе транзисторов по этому параметру на стенде. Рассеиваемая на каждом транзисторе мощность составляет 30 Вт или 40% от максимально допустимой для приборов этого типа. Приверженность автора к названным транзисторам объясняется их неплохими характеристиками, удобным для монтажа корпусом, изоляцией всех выводов от корпуса и достаточной рассеиваемой мощностью.

Конструктивно термостабильными являются и мощные СИТ-транзисторы, но при использовании их в выходных каскадах

Рис.41

необходимо учитывать особенности построения цепей смещения, а также то, что в режиме токов они ведут себя как биполярные транзисторы, т. е. потребляют ток от усилителя напряжения.

Выше говорилось, что определенный интерес при конструировании УМЗЧ высокой верности могут представлять двухтактные выходные каскады на транзисторах одной структуры. Они действительно представляют интерес, но как пример неудачного конструкторского решения, которому на нужно подражать и которое тем более нельзя применять. Типовая схема такого каскада приведена на рис. 43. Он использован в УМЗЧ, имеющем, судя по описанию, неплохие характеристики, и привлекающем внимание своей простотой [50].

Как видно из схемы, транзистор VT1 включен по схеме с ОК и представляет собой обычный эмиттерный повторитель. Транзистор VT2 включен по схеме с ОЭ. Понятно, что хотя оба транзистора одного типа, в таком включении они имеют разные частотные характеристики, входные и выходные напряжения, входные и выходные сопротивления и т. д. В то же время каскад работает в режиме АВ с небольшим током покоя, т. е. транзистор VT1 усиливает одну полуволну звукового сигнала, а транзистор VT2 – одновременно с ним вторую полуволну. Нетрудно понять, что при подаче на входы этих транзисторов синусоидального сигнала, в котором исходные величины полуволн равны, они усилят этот сигнал, мягко говоря, неодинаково. Так, если транзистор VT1 не только на усилит свою полуволну по напряжению, а наоборот, несколько ее ослабит, то VT2 усилит свою полуволну сигнала в несколько раз. В то же время по току VT1 усилит свою полуволну значительно сильнее, чем VT2.

О какой собственной линейности такого каскада можно говорить? Ведь предполагается, что входной каскад и усилитель напряжения являются линейными узлами УМЗЧ и без общей ООС в одинаковой степени усиливают обе полуволны сигнала. Нелинейность же выходного каскада заставляет видоизменять схемотехнику усилителя напряжения таким образом, чтобы хотя отчасти согласовать усилитель напряжения с выходным каскадом по уровням токов и напряжений в режиме покоя и в динамическом режиме, по входным и выходным сопротивлениям и т. п. Даже глубокая общая ООС на позволяет получить при таком выходном каскаде приемлемые качественные характеристики. По этим причинам выходной двухтактный каскад на транзисторах одинаковой проводимости, построенный по схеме, приведенной на рис. 43, следует признать непригодным для использования в УМЗЧ высокой верности.

Особый интерес представляют мостовые усилители мощности звуковой частоты и их схемотехника. Но об этом расскажем в другой раз.

ЛИТЕРАТУРА

48. Атаев Д. И., Болотников В. А. Функциональные усилители высококачественного звукавоспроизведения. – М.: Радио и связь, 1989, с. 84–87.

49. Мощные транзисторы серий КТ8101 и КТ8102. Справочный листок. — Радио, 1991, № 12, с. 69.

50. Акулиничев И. Усилитель НЧ с синфазным стабилизатором режима. — Радио, 1980, № 3, с. 47

УВЕЛИЧЕНИЕ ЧИСЛА ФИКСИРОВАННЫХ НАСТРОЕК В ТЮНЕРЕ «ЛАСПИ-001 СТЕРЕО»

И. ГОРОДЕЦКИЙ, г. Москва

Сравнительно недавно владельцы тюнеров высшего класса таких марок, как "Ласпи" [1], "Эстония" [2] и др., используя всего четыре—шесть имеющихся в них фиксированных настроек, могли слушать все работающие в УКВ диапазоне радиостанции. Но сегодня только в Москве в этом диапазоне работают уже свыше десяти радиостанций, и число их постоянно увеличивается. В ближайшее время оно может дойти до 20 даже в отечественном УКВ диапазоне — 65,8...74 МГц. А ведь в России ведется вещание и в части диапазона — 87,5...108 МГц. Что же делать? Увеличить число переменных резисторов настройки в имеющихся тюнерах? Или купить зарубежное радиоприемное устройство с синтезатором частоты?

К счастью, существует более приемлемый выход из этого положения. Нашей промышленностью уже выпускается микросхема серии КБ1808 [3], позволяющая обеспечить в приемнике автопоиск и реализовать запоминание 14 радиостанций. Если же у владельца тюнера нет возможности приобрести эту микросхему, он может воспользоваться приведенными в публикуемой статье рекомендвциями по переделке тюнера с электронной настройкой. Это позволит использовать фиксированную настройку на любую из работающих в диапазоне УКВ радиостанций, независимо от их числа.

Узел электронной настройки приемника состоит, как известно, из трех элементов: варикапа, источника стабильного напряжения и переменного резистора, регулирующего подводимое к варикапу напряжение и обеспечивающего таким образом настройку на радиостанцию.

Если переменный резистор заменить управляемым делителем напряжения и с его помощью изменять подаваемое на варикап напряжение, то можно осуществить фиксированную настройку на любую радиостанцию.

Функции такого делителя способна выполнять широко применяемая в цифроаналоговых преобразователях резистивная матрица R—2R, схема которой показана на рис. 1. Она представляет собой делитель с изменяемым коэффициеитом деления. Причем выходное напряжение зависит от комбинации включенных переключателей. Когда все они находятся в отжатом состоянии, напряжение на выхода отсутствует. При включении переключателя SB1 выходное напряжение возрастает на 0,5 $U_{пит}$, включение переключателя SB2 увеличивает его на 0,25 $U_{пит}$, а SB3 — на 0,125 $U_{пит}$ и т. д. Иными словами, включение каждого следующего переключателя увеличивает выходное напряжение на вдвое меньшую величину. При включении сразу нескольких переключателей соответствующие им выходные напряжения суммируются. Таким образом, изменяя число переключателей и комбинируя их включение, получают различные выходные напряжения. Матрица R—2R с восемью переключателями позволяет в зависимости от их положения получить 256 различных фиксированных выходных напряжений.

Исходя из максимального числа работающих в УКВ диапазоне радиостанций, число звеньев матрицы, а соответственно и переключателей, может быть уменьшено до пяти, но тогда при реализации каждой комбинации для настройки на принимаемую станцию придется включать АПЧ. Кроме того, в этом случае возможен такой вариант включения переключателей, при котором приемник окажется настроен на частоту, расположенную между двумя работающими радиостанциями, и при включении системы АПЧ ею будет захвачена любая из этих радиостанций. По этой причине в доработанном автором тюнере "Ласпи-001 стерео" использована матрица ие восьми звеньев. Как показел опыт его эксплуатации, при такой дискретности настройки практически на приходится прибегать к помощи системы АПЧ, важно лишь обеспечить стабильность напряжения источника питания ($U_{стаб}$).

Такой метод фиксированной настрой-

ки применим в любом УКВ приемнике с электронной настройкой.

В "Ласпи-001-стерео" для этого требуется доработка платы управления П6 (здесь и далее нумерация элементов соответствует принципиальной схеме, приведенной в инструкции по эксплуатации аппарата [1]). Кнопочный переключатель фиксированных настроек В1, переменные резисторы R3, R3', R5, R5', R7, R7', R9, R9' и лампы индикации Л1 — Л4 следует удалить и на их месте разместить плату с резисторами матрицы. Доработка самой платы сводится к установке дополнительного каскада на транзисторе VT1' (рис. 2). Вновь вводимые цепи показаны жирными линиями. Контакт 2 платы П6 следует соединить со входом матрицы R — 2R (точка А на рис. 1), а контакт 5 и резистор R6 с ее выходом (точка В на рис. 1). При таком включении матрицы будут обеспечны индикация настройки на радиостанцию с помощью неоновой индикаторной лампы ИН-3 и управление варикапами.

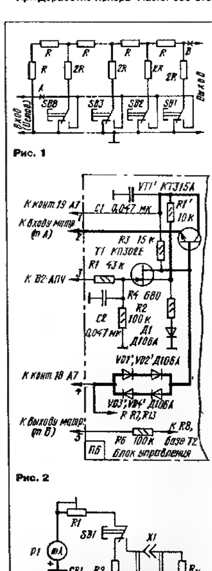


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

При доработке тюнера "Ласпи-003-стерео" переделка платы П6 в соответствии с рис. 2 не потребуется. В этом случае нужно только на место удаленных элементов фиксированной настройки установить матрицу R—2R

Группа 3		Группа 2			Группа 1		
SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7	SB8
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1
		1	0	0	1	0	0
		1	0	1	1	0	1
		1	1	0	1	1	0
		1	1	1	1	1	1

Рис. 4

При подборе резисторов для матрицы следует иметь в виду, что сопротивления их могут быть любыми в пределах от 10 до 100 кОм. Однако все они должны иметь одинаковые номиналы. Для подборе рекомендуется взять партию резисторов одинакового номинала и с помощью цифрового омметра выбрать экземпляры, имеющие расхождения сопротивлений, на превышающие 0,2 %. При отсутствии такого прибора следует изготовить устройство по схеме на рис. 3 и подобрать одинаковые резисторы. В качестве источника питания GB1 можно использовать батарею "Крона", миллиамперметр должен иметь чувствительность порядка 1 мА и класс точности на хуже 0,2. Резистор R2 – эталонный. Движок подстроечного резистора R1 (его сопротивление должно составлять 0,5...0,7 R2) следует установить в такое положение, при котором стрелка миллиамперметра отклонялась бы на менее чем на половину его шкалы.

Соотношение резисторов матрицы R и 2R достигается параллельным или последовательным включением двух резисторов одинакового сопротивления.

Конструктивно переключатели SB1 — SB8 удобно разместить в один ряд, причем SB1 поставить крайним справа. Наиболее подходит для этих целей переключатель П2К с независимой фиксацией. Место установки зависит от возможностей и желания радиолюбителя.

Закончив монтаж матрицы, переходят к определению комбинаций включения переключателей, обеспечивающих настройку на работающие радиостанции УКВ диапазона. Для этого необходимо реализовать все 256 возможных комбинаций, записывая те из них, при которых обеспечивается неискаженный прием той или иной радиостанции. Кнопка включения АПЧ должна быть при этом отжата.

Значительно облегчит эту работу имеющийся в тюнере "Ласпи-001-стерео" стрелочный индикатор настройки. Чтобы ускорить дело, рекомендуется поступить следующим образом. Разбить все переключатели на три группы: SB6, SB7, SB6 — первая; SB3, SB4, SB5 — вторая; SB1, SB2 — третья. Все возможные комбинации включения переключателей внутри каждой группы приведены в таблице (рис. 4). Цифрой "0" обозначено положение переключателя, при котором соответствующий ему резистор подключен к минусовому проводу источника питания, а цифрой "1" — к плюсовому.

Теперь следует провести "калибровку", т. е. определить сочетания положений переключателей, обеспечивающих прием всех работающих станций. Для этого нужно взять карандаш и бумагу, отжать кнопку АПЧ, установить все переключатели в положение "0" и последовательно, строка за строкой, реализовать все комбинации включения переключателей первой группы.

Затем следует вернуться к первой строке первой группы и, реализовав комбинацию второй строки второй группы (включить переключатель SB5), снова пройти все восемь строк, соответствующих положениям переключателей первой группы. После этого, вернувшись к первой строке первой группы, перейти к третьей строке второй группы (включить переключатель SB4) и снова пройтись по всем комбинациям включения переключателей первой группы. Таким образом, реализуя для каждой строки положений переключателей второй группы все восемь комбинаций включения переключателей первой группы, нужно дойти до последней строки второй группы. Затем надо перейти ко второй строке положений переключателей третьей группы (включить переключатель SB2) и повторить все переключения для первой и второй групп. То же самое следует проделать для третьей и четвертой строк таблицы положений переключателей третьей группы. На этом поиск всех работающих радиостанций можно считать законченным. В дальнейшем для настройки на любую станцию достаточно включить соответствующие переключатели. Таблицу положений переключателей удобно разместить на лицевой панели тюнера в том месте, где раньше были ручки резисторов настройки.

Для Москвы были получены следующие комбинации включения переключателей:

Включенные переключатели	Принимаемая станция
SB4, SB7, SB8	"Радио России"
SB4, SB5, SB7	"Маяк"
SB3	"Авторадио"
SB3, SB5, SB7	"Юность"
SB3, SB4	"Радиопанорама"
SB3, SB4, SB5	"Европа +"
SB2	"Радио ностальжи"
SB2, SB4, SB6, SB8	"М радио"
SB2, SB3, SB5, SB7, SB8	"Орфей"
SB1, SB7, SB8	"Радио-1"
SB1, SB4, SB6, SB8	"Радио-7"
SB1, SB3, SB6, SB7	"Эхо Москвы"

ЛИТЕРАТУРА

1. Тюнер УКВ "Ласпи-001-стерео". Руководство по эксплуатации.

2. Антонов Ю., Рамму Г. Радиола "Эстония-008-стерео". — Радио, 1979, № 5, с. 40, 41

3. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. — М.. Мир, 1982.

4. Анисимов Н. Радиоприемники, радиолы, электрофоны, магнитофоны. — Киев: Техника, 1988, с. 113.

КАК «ОЖИВИТЬ» КОМПЬЮТЕР

(СОВЕТЫ "ШАМАНА")

А. ФРУНЗЕ, г. Москва

ПК С ПРОЦЕССОРАМИ 386, 486 и BIOS ФИРМЫ AMI

В некоторых версиях BIOS AMI автор встречал следующие настроечные функции*

Fast AT Cycle : Enabled

Разрешение/запрещение режима работы без дополнительных задержек.

AT BUS Clock Control : 14.318/2

Выбор сигнала, тактирующего AT-шину: 14,318 МГц/2 или частота CPU, деленная на 2, 3, 4 или другое целое число. Частота 14,318 МГц используется в IBM PC/AT286.

AT Cycle Between I/O Cycles : 3

Это вариант, аналогичный "I/O Recovery Feature"

Keyboard Reset Control : Enabled

Single ALE Control : Yes

Master Block Mode Swap : Disabled

Содержимое этих строк, увы, автором так до конца и не понято.

Вполне вероятно, что в других версиях BIOS AMI вы можете встретить и иные настроечные функции. Назвать все эти функции могут разве что разработчики из фирмы AMI. Поэтому мы на этом закончим, поскольку и того, что уже описано, достаточно для запуска и оптимизации практически любой системной платы.

AUTO CONFIGURATION WITH BIOS DEFAULTS

AUTO CONFIGURATION WITH POWER-ON DEFAULTS

При выборе одного из этих пунктов главного меню на экране возникнет диалоговое окно следующего содержания:

Load BIOS Setup Default Values from ROM Table (Y/N)? N

или

Load BIOS Power-On Default Values (Y/N)? N

Если вы подтвердите свои намерения, произойдет запись установок в ADVANCED CMOS SETUP и в ADVANCED CHIPSET SETUP из таблицы значений по умолчанию или из сохраненных в CMOS-памяти тех установок, которые были в ней в момент последнего по времени старта ПК.

CHANGE PASSWORD

То же, что и "PASSWORD SETTING" в BIOS фирмы Award.

AUTO DETECT HARD DISK HARD DISK UTILITY

То же, что и "IDE HDD AUTO DETECTION" и "HDD LOW LEVEL FORMAT" в BIOS Award. Использование автоматического определения параметров IDE-винчестеров с записью определенных параметров в STANDARD CMOS SETUP избавляет от необходимости помнить характеристики вашего винчестера. Использование же предлагаемых утилит для ESDI и SCSI-винчестеров может создать лишние проблемы. Помните об этом и не искушайте судьбу.

WRITE TO CMOS AND EXIT

DO NOT WRITE TO CMOS AND EXIT

Выход из программы SETUP с записью/без записи внесенных изменений. При выборе одного из этих пунктов меню возникнет диалоговое окно с запросом следующего содержания:

Write to CMOS and Exit (Y/N)? N

— записать данные в CMOS-память и выйти (да/нет)?

или

Do Not Write to CMOS and Exit (Y/N)? N

— не записывать данные в CMOS-память и выйти (да/нет)?

Нажмите на клавишу <Y>, затем на <Enter> и вы запишете (в первом случае) или не запишете (во втором) внесенные изменения в CMOS-память и выйдете из программы SETUP. Ваш ПК перезапустится и начнется процесс его "холодной" загрузки.

WINDOWS BIOS AMI

Описав особенности BIOS фирмы AMI, автор собирался закончить настоящую статью. Однако в последний момент он столкнулся с тем, что на системных платах, появившихся в продаже совсем недавно, фирма AMI использовала BIOS с графическим интерфейсом. Если вы работали с Windows или с OS/2, то этот интерфейс покажется вам знакомым: раскрывающиеся окна, выбор функций с помощью "мыши", двойной щелчок "мыши" на знаке "-" в верхнем левом углу окна для его закрытия и т. д. Мир ПК идет по пути "расползания" графического интерфейса во всех возможных направлениях считается (и наверное, это действительно так), что такой интерфейс более "прозрачен" для неискушенного пользователя и существенно проще в освоении, чем интерфейс DOS с его Commander'ами. Автор оставляет в стороне вопрос о том, следует ли неискушенному пользователю делать установки в SETUP, где и специалисту порой не всегда легко понять, что к чему. Но коль скоро фирма AMI начала рекламировать такой интерфейс как новый стандарт в этой области, нам рано или поздно придется иметь с ним дело. Поэтому последний раздел статьи посвящен новому интерфейсу BIOS AMI, получившему название WinBIOS.

Старт ПК с WinBIOS не отличается от старта ПК с обычным BIOS фирмы AMI: тот же контроль установленной на системной плате памяти с теми же характерными щелчками из динамической головки, та же надпись "Hit <DEL> If you want to run Setup", приглашающая вызвать SETUP нажатием на клавишу <Del>. Отличия появятся в том случае, если вы воспользуетесь приглашением и нажмете эту клавишу. Перед вами появится главное окно программы SETUP WinBIOS (рис. 19). Это — аналог главного меню BIOS AMI, показанного на рис. 14. Все функции SETUP WinBIOS сгруппированы в четырех окнах: Setup (Standard, Advanced, Chipset, Power Mgmt), Utility (Detect C, Detect D, Color Set), Security (Password, Anti Virus), Default (Original, Optimal, Fail-Safe). В скобках приведены названия входящих в окна пиктограмм.

В сравнении с главным меню, показанным на рис.14, здесь есть изменения. В Setup к стандартному, расширенному и настроечному разделам добавилась группа установок, управляющих режимами пониженного энергопотребления (Power Management). В разделе Utility автоопределение параметров IDE-винчестеров для дисков C: и D: представлено самостоятельными подпрограммами и исключена подпрограмма низкоуровневого форматирования. В разделе Default наряду с группами установок Original и Optimal (аналоги ранних Power On Defaults и BIOS Defaults) появилась группа установок Fail-Safe, конфигурирующих систему для стабильной работы с низкоскоростными ОЗУ и периферией.

Если вы уже подключили "мышь" и BIOS распознал ее, то дальнейшие действия можете произвести с ее помощью, устанавливая указатель (курсор) на требуемую пиктограмму и активизируя ее двойным щелчком (автор предполагает, что читателям знакомы основные навыки работы с Windows и нет необходимости объяснять стандартные для этой среды понятия). Если же "мыши" нет, придется воспользоваться клавиатурой. Клавиатурные команды SETUP WinBIOS приведены в табл. 11.

Теперь о том, что вас ожидает при выборе тех или иных упомянутых выше пиктограмм.

STANDARD SETUP

Выбор пиктограммы "Standard Setup" приведет к появлению окна (рис. 20) с установками даты, времени и параметров накопителей на гибких и жестких дисках.

Окончание. Начало см. в "Радио", 1996, № 4—8.

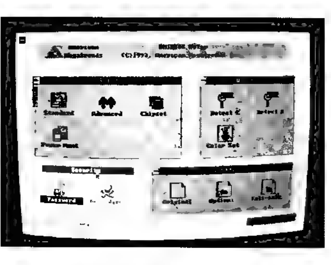


Рис. 19

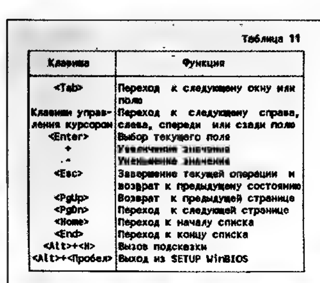


Таблица 11

Клавиша	Функция
<Tab>	Переход к следующему окну или полю
Клавиши управления курсором	Переход к следующему справа, слева, спереди или сзади полю
<Enter>	Выбор текущего поля
+	Увеличение значения
-	Уменьшение значения
<Esc>	Завершение текущей операции и возврат к предыдущему состоянию
<PgUp>	Возврат к предыдущей странице
<PgDn>	Переход к следующей странице
<Home>	Переход к началу списка
<End>	Переход к концу списка
<Alt>+<H>	Вызов подсказки
<Alt>+<Пробел>	Выход из SETUP WinBIOS

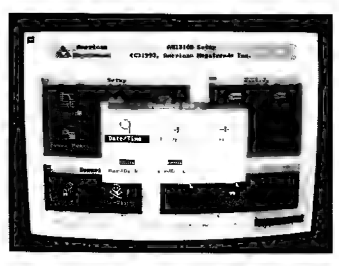


Рис. 20



Рис. 21

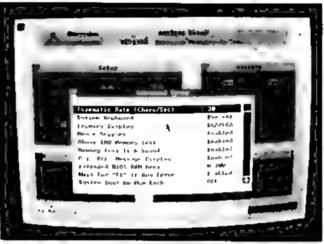


Рис. 22

Рис. 23

При выборе пиктограммы даты и времени появляется диалоговое окно, в котором вы можете установить их требуемые значения

При выборе пиктограмм дисководов А или В: вы можете выбрать их из следующего перечня: 360K, 5.25"; 1.2M, 5.25"; 720K, 3.5"; 1.44M, 3.5"; 2.88M, 3.5". Выбор параметров винчестеров осуществляется по прежнему либо из таблицы с 46 типами винчестеров, либо установкой типа 47 с параметрами, отсутствующими

в таблица. Таблица появляется при выборе пиктограммы того или иного винчестера. Есть возможность запустить из окна Utility программу определения параметров диска C: или D: (если вы располагаете IDE-винчестером) с последующим автоматическим занесением найденных параметров в перечень характеристик типа 47.

ADVANCED SETUP

Выбор пиктограммы "Advanced Setup" приведет к появлению окна (рис. 21) с группой установок расширенного Setup, о которых мы говорили при описании аналогичного раздела обычного BIOS AMI. Как видно, содержание окна изменилось мало, но заметно расширился интерфейс: в "распахнувшемся" окне уместилась лишь треть установок, и чтобы увидеть их все, вам нужно использовать вертикальную линейку "прокрутки"

CHIPSET SETUP

Выбор этой пиктограммы вызовет появление окна (рис. 22) с группой установок настроечного Setup, о которых мы говорили при описании этого раздела обычного BIOS AMI. Содержание этого окна также мало изменилось, изменения затронули только интерфейс.

SECURITY

Выбрав эту пиктограмму, вы увидите окно (рис. 23) с виртуальной (изображенной на экране) клавиатурой и шестью выделенными знакоместами для ввода пароля. С помощью клавиатуры или "мыши" введите пароль длиной от одной до шести букв (на экране он не отображается!), затем проделайте это еще раз (после того, как WinBIOS попросит повторить введенное слово). Если вы забудете установленный пароль, то вам по-прежнему предоставляется возможность стереть содержимое CMOS-памяти кратковременной перестановкой перемычки на разъеме ее батареи питания, как это рекомендовалось выше.

Для установки нового пароля вызовите пиктограмму "Security" и введите новое слово прямо "поверх" старого (как и в первом случае, на экране вы его не увидите). Однако прежде чем это делать, еще раз подумейте, так ли уж вам нужна парольная защита.

Выбор остальных пиктограмм запускает на выполнение те или иные подпрограммы SETUP без появления на экране дополнительных окон. Эти подпрограммы описаны ранее и не требуют дополнительных комментариев

На этом автор заканчивает описание SETUP BIOS фирм Award и AMI. Конечно, наверняка в BIOS системных плат кто-то из вас встретит настроечные функции, не описанные в настоящем обзоре. Присылайте их описания в редакцию, ваша информация поможет коллегам-радиолюбителям. Автор же переходит к вопросам конфигурирования программных средств ПК.

■

«МЫШЬ»: ЧТО ВНУТРИ И ЧЕМ ПИТАЕТСЯ?

А. ДОЛГИЙ, г. Москва

Редкий владелец персонального компьютера (ПК) не пользуется сегодня манипулятором, называемым в обиходе "мышью". И это неудивительно — во многих случаях работать на ПК с ее помощью гораздо удобнее, чем с клавиатуры. Однако не все знают, как устроена "мышь", как взаимодействует с ПК, как использовать ее в своих программах. Ответы на эти вопросы читатель найдет в публикуемой ниже статье.

История "мыши" восходит к сороковым годам и связана с развитием радиолокационной техники. Системы автоматического слежения за целями в те времена отсутствовали, и операторы первых радиолокационных станций (РЛС) определяли их координаты, прикладывая к экрану специальную линейку, а результат сообщали голосом. Позднее с отметкой цели стали совмещать специальный маркер (по теперешней терминологии — "курсор"), формируемый на экране локатора электронным методом. Положение маркера можно было автоматически передать, например, в систему наведения зенитного орудия. Для управления маркером было придумано специальное устройство, которое у англичан получило название "target tracking ball" (шар для сопровождения целей), а у нас — "шаровой манипулятор", хотя чаще неофициально использовалось немецкое название "кнюппель". Устройство представляло собой шар размером с биллиардный (нередко это и был самый настоящий биллиардный шар), вмонтированный в стол оператора и снабженный датчиками вращения. Оператор управлял маркером, вращая шар ладонью. Это оказалось настолько удобным, что "кнюппель" до сих пор остается принадлежностью многих пультов операторов РЛС

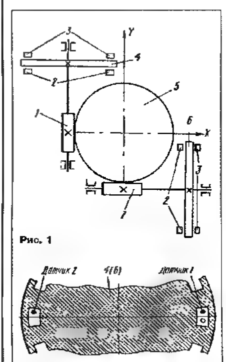


Рис. 1

Рис. 2

В поисках удобного способа управления курсором на экране компьютера конструкторы обратились к тому же шаровому манипулятору. Революционным было решение перевернуть его шаром вниз и поместить в небольшую коробочку. Для такого манипулятора не требуется специального стола, его можно перемещать по любой плоской поверхности. Первоначально манипулятор предназначался для компьютерных игр, почему и получил "детское" название "мышь". Между прочим, когда подобным манипулятором был оснащен отечественный компьютер ЕС 1841, ему придумали название "колобок". Но распространения оно не получило, возможно потому, что дети редко играли с этим компьютером и не знакомились с его документацией. В последнее время "мышь" снова перевернули шаром вверх — таким манипулятором часто снабжают малогабаритные компьютеры типа "Notebook".

Обычно "мышь" имеет несколько кнопок, позволяющих оператору, не отрывая руки от манипулятора, подавать команды на выполнение тех или иных действий. Чаще всего кнопок — две или три, хотя известна конструкция с 42 кнопками. С точки зрения внутреннего устройства "мыши" все кнопки равноправны, их функции определяются программой, исполняемой компьютером. Левая кнопка обычно дублирует клавишу <Enter>, и нажатие на нее приводит к исполнению какого-либо действия, например выбору пункта меню, на который указывает курсор. Правая кнопка чаще всего дублирует клавишу <Esc>, отменяя выполняемую операцию. Для средней кнопки устоявшихся правил нет.

Во многих программах, использующих "мышь", предусмотрены и более сложные операции. Например, при перемещении "мыши" с одновременным удержанием в нажатом положении одной из кнопок может перемещаться по экрану не только курсор, но и объект, на который он указывает. Двойной "щелчок" (т. е. двукратное нажатие на нее) применяется для запуска прикладной программы, на название которой указывает курсор мыши.

Устройство основного элемента "мыши" — датчика перемещения схематично показано на рис. 1. Он состоит из обрезиненного шарика 5 и двух касающихся его металлических валиков 1 и 7. Точки каса-

ния разнесены по образующей шара на угол 90°. При движении "мыши" по оси X шарик вращается вокруг оси Y, приводя во вращение валик 1, а валик 7 остается неподвижным. Если же "мышь" движется по оси Y, то вращается валик 7, а неподвижен валик 1. Таким образом, любое движение "мыши" раскладывается на составляющие по двум взаимно перпендикулярным осям, остается только преобразовать вращение валиков в электрические сигналы.

Делается это с помощью закрепленных на осях валиков теневых масок 4 и 6, представляющих собой диски из непрозрачного материала с прорезями. У каждого из дисков размещено по два фотодиода 2, которые через прорези диска освещаются светодиодами 3. Благодаря этому при вращении диска со светодиодов снимаются импульсные сигналы. Соотношение диаметров шара и валиков и число прорезей в дисках, как правило, выбраны таким образом, что каждый импульс соответствует перемещению "мыши" на 1/200 дюйма (0,127 мм). Эту единицу иногда называют "микки" по имени героя диснеевских мультфильмов Микки-Мауса.

Почему каждый диск снабжен не одним, а двумя оптическими датчиками? На рис. 2 диск показан в положении, в котором освещены оба его датчика. Так как фотодиоды смещены относительно плоскости оси вращения, при повороте диска по часовой стрелке первым будет затенен датчик 1, а затем датчик 2. При дальнейшем вращении они в таком же порядке выйдут из затенения. С изменением направления вращения изменяется и очередность затенения и освещения датчиков. После несложной логической обработки контроллер "мыши" определяет не только величину, но и знак перемещения: положительным считается движение вверх или вправо, отрицательным — вниз или влево.

В последнее время вместо двух датчиков часто применяют один сдвоенный. Положение второго чувствительного элемента такого датчика показано на рис. 2 штриховой линией. Принцип определения направления вращения остается прежним, но значительно снижаются требования к точности установки датчика на плате "мыши".

Поначалу "мышь" не содержала встроенного контроллера. Сигналы от всех ее датчиков и кнопок подавались на специальный разъем компьютера и обрабатывались либо главным процессором, либо отдельным контроллером. Но вскоре были разработаны малогабаритные однокристальные микроконтроллеры, которые уже можно было разместить в самом манипулятора. Теперь "мышь" чаще всего подключают к одному из стандартных коммуникационных портов компьютера.

Читатели, знакомые с сигналами, выведенными на разъем коммуникационного порта, могут задать вопрос, вынесенный в заголовок статьи: Чем же питается "мышь"? Ведь для оптических датчиков и микросхемы-контроллера требуется питание, а ни одно из напряжений источника питания компьютера на коммуникационный разъем не выведено. Ответ прост: датчики и контроллер "мыши" настолько экономичны, что для их питания достаточно сигналов TXD, DTR или RTS, всегда присутствующих на этом разъеме.

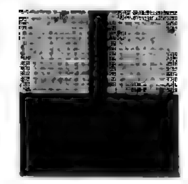
Информация от "мыши" передается последовательным кодом всего по одной паре проводов. Передача ведется со скоростью 1200 Б (бод) с восемью информационными и одним стоповым битом без контроля четности. Чаще всего при каждом изменении состояния (перемещение, нажатие или отпускание кнопки) "мышь" передает 5 байт данных. Первый из них обязательно содержит 1 в старшем разряде, а три его младших разряда отображают состояние кнопок "мыши". Каждый из них равен 0, если соответствующая ему кнопка нажата, и 1 в противном случае. Остальные разряды первого байта всегда равны 0. Второй и третий байты содержат информацию о величине перемещения "мыши" по оси X (вправо — влево), а четвертый и пятый — по оси Y (вверх — вниз). Это самый распространенный вариант, однако существуют и другие. Иногда "мышь" имеет переключатель, позволяющий выбрать нужный формат передаваемых ею сигналов.

Данные о сигналах, передаваемых "мышью", могут понадобиться только при самостоятельном сопряжении ее с каким-либо компьютером, например с "Радио-86РК". Все программное обеспечение, нужное для работы на IBM-совместимом компьютере с "мышью", обычно имеется на дискете, продаваемой вместе с ней. На дискете записан так называемый "драйвер мыши" — программа, дополняющая операционную систему компьютера функциями, необходимыми для того, чтобы прикладные программы могли пользоваться возможностями "мыши". Драйвер преобразует сигналы "мыши", учитывая все их особенности, в стандартную форму, понятную прикладным программам.

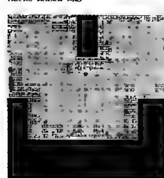
Файл драйвера обычно носит имя mouse.sys, mouse.com или mouse.exe. Как правило, вместе с ним поставляется установочная программа (она называется install.exe), которую достаточно запустить один раз, и она автоматически выполнит все необходимые для установки драйвера операции.

Если установочной программы нет, то чаще всего достаточно сделать следующее. Переписать файл драйвера в корневую директорию диска С компьютера. Если драйвер имеет расширение .sys, то файл config.sys следует дополнить строкой

Исходное изображение



После маски AND



Маска AND

1111111111111111	(0FFFFH)
1111111111111111	(0FFFFH)
1111111111111111	(0FFFFH)
1111111111111111	(0FFFFH)
1100000000000111	(0C007H)
1100000000000111	(0C007H)
1100000000000111	(0C007H)
1100000000000111	(0C007H)
1100000000000111	(0C007H)
1100000000000111	(0C007H)
1100000000000111	(0C007H)
1100000000000111	(0C007H)
1111111111111111	(0FFFFH)
1111111111111111	(0FFFFH)
1111111111111111	(0FFFFH)
1111111111111111	(0FFFFH)

После маски XOR



Маска XOR

0000000000000000	(0H)
1100000000000110	(0C006H)
1110000000001110	(0E00EH)
0111000000011100	(701CH)
0011100000111000	(3838H)
0001110001110000	(1C70H)
0000111011100000	(0EE0H)
0000011111000000	(7C0H)
0000001010000000	(280H)
0000011111000000	(7C0H)
0000111011100000	(0EE0H)
0001110001110000	(1C70H)
0011100000111000	(3838H)
0111000000011100	(701CH)
1110000000001110	(0E00EH)
1100000000000110	(0C006H)

Рис. 3

DEVICE=MOUSE.SYS

Для использования драйверов с расширением .com или .exe нужно записать в файл autoexec.bat строку

MOUSE

В некоторых случаях, кроме имени драйвера, нужно указать и номер коммуникационного порта, к которому подключена "мышь", например, MOUSE /2 означает, что "мышь" подключена к порту COM2. Имеются и некоторые другие параметры, о которых можно узнать из описания конкретного драйвера. Краткую информацию об особенностях и параметрах драйвера можно получить, выполнив команду

MOUSE /?

Для приведения в действие установленного драйвера осталось перезапустить компьютер комбинацией клавиш <Ctrl>+<Alt>+<Del>, кнопкой <Reset> или просто выключив и включив питание.

Читателям, увлекающимся программированием, интересно будет узнать, как использовать "мышь" в своих программах. Доступ к "мышиным" функциям производится через прерывание 33H. Вызывая это прерывание, в регистре AX (не AH!) указывают номер функции. Необходимо помнить, что во всех функциях координаты "мыши" всегда задаются и отсчитываются в элементах графического изображения (пикселах) независимо от того, в каком (текстовом или графическом) режиме работает контроллер дисплея. Для пересчета числа пикселов в число текстовых символов необходимо разделить значение координаты на 8.

Функция **00H** предназначена для выяснения, загружен ли драйвер "мыши" в ОЗУ компьютера. Если эта функция возвращает в регистре AX значение 0, то драйвер отсутствует и вызывать другие функции "мыши" нет смысла. Если же драйвер есть, то в регистра AX возвращается значенна 0FFFFH, а в BX — число кнопок "мыши". Одновременно драйвер устанавливается в исходное состояние.

Функция **01H** включает, а **02H** — выключает изображение курсора "мыши" на экране.

Функция **03H** служит для определения координат "мыши" и состояния ее кнопок. Она возвращает в регистра CX горизонтальную, а в регистре DX вертикальную координаты. Нулевой (младший), первый и второй разряды регистра BX содержат логические 1, когда нажаты соответственно левая, правая и средняя кнопки "мыши".

Функция **04H** перемещает курсор "мыши" на экране в позицию, заданную регистрами CX и DX.

Функция **05H** сообщает, сколько раз нажималась кнопка "мыши" за время, прошедшее с момента последнего вызова этой же функции. Содержимое регистра BX при вызове функции определяет, о какой кнопке запрашиваются данные (0 — левая, 1 — правая, 2 — средняя). В этом же регистре возвращается число нажатий, а регистры CX и DX содержат координаты курсора в момент последнего нажатия. В регистре AX возвращается текущее состояние всех кнопок аналогично возвращаемому в регистре BX функцией 03H.

Функция **06H** аналогична функция 05H, но подсчитывается число не нажатий, а отпусканий кнопки.

Функция **07H** задает границы перемещения курсора "мыши" по горизонтали. В регистре CX задается минимальная, а в регистре DX — максимальная координата. При попытке вывести курсор за указанные пределы он останется на одной из границ.

Функция **08H** аналогична функции 07H, но задает границы вертикального перемещения курсора.

Функция **09H** задает форму курсора "мыши" в графическом режиме. Курсор размерами 16x16 пикселов по умолчанию имеет вид стрелки, направленной влево вверх. Координатами курсора ("точкой прицеливания") считаются координаты острия стрелки. С помощью этой функции курсору можно придать желаемую форму и выбрать в качестве "точки прицеливания" любую его точку. Форму курсора задают двумя массивами 16-разрядных слов по 16 слов в каждом. Первый на них (маска AND) определяет, какие из элементов основного изображения, попавшего в область курсора, будут удалены с экрана, т.е. нарисованы цветом фона, второй (маска XOR) — какие элементы изменят цвет на дополнительный (например, из синих станут желтыми). Адрес начала области памяти длиной 64 байта, содержащей эти два массива, должен быть задан в паре регистров ES:DX. В регистрах BX и CX задают соответственно горизонтальную и вертикальную координаты "точки прицеливания", причем верхнему левому углу области курсора соответствуют координаты 0, 0, а нижнему правому углу — 15, 15. Пример формирования изображения курсора показан на рис. 3.

Функция **0AH** задает вид курсора в текстовом режиме. Если при вызове этой функции BX=1, то курсор "мыши" будет формироваться контроллером дисплея аналогично обычному текстовому курсору. В регистрах CX и DX в этом случае указывают номера его начальной и конечной строк. Если же BX=0, то курсор будет формироваться программно. При каждом перемещении курсора из соответствующей его новому положению ячейки видеопамяти будет считываться слово, младший байт которого содержит код символа, выведенного на экран в этом месте, а старший — код его атрибута. Все разряды этого слова, которым в коде, записанном в регистре CX, соответствуют нули, очищаются. Затем инвертируются разряды, которым в коде, записанном в регистре DX, соответствуют единицы. Полученные новые значения кодов записываются обратно в видеопамять. Естественно, старые значения кодов символа и атрибута сохраняются в памяти драйвера "мыши" и будут восстановлены на прежнем месте при перемещении курсора.

Имеется одна тонкость, которую нужно учитывать при программировании. Если на знакоместо, занятое курсором "мыши", вывести символ, отличающийся от находившегося там ранее, то после перемещения манипулятора здесь восстановится старый символ.

Функция **0BH** аналогична функции 03H, но возвращает не абсолютные координаты курсора, а величину его перемещения со времени последнего вызова этой же функции. Информации о состоянии кнопок функция не дает.

Функция **0CH** позволяет программисту задать нужную ему реакцию на события, связанные с "мышью": ее перемещение, нажатие и отпускание кнопок. События, на которые необходимо реагировать, должны быть отмечены единицами в соответствующих разрядах регистра CX:

разряд 0 (младший) — движение "мыши"; 1 — нажатие левой кнопки; 2 — отпускание левой кнопки; 3 — нажатие правой кнопки; 4 — отпускание правой кнопки; 5 — нажатие средней кнопки; 6 — отпускание средней кнопки.

После выполнения этой функции драйвер "мыши" на каждое из заданных событий будет реагировать вызовом обработчика событий — подпрограммы, адрес которой был указан в регистровой паре ES:DX. Этой подпрограмме в регистре AX будет передаваться маска происшедшего события в указанном выше формате, BX будет содержать текущее состояние кнопок, CX и DX — координаты курсора, а в регистрах SI и DI будут находиться величины последнего перемещения "мыши" по горизонтали и вертикали. Естественно, придется самостоятельно написать эту подпрограмму, позаботившись о том, чтобы она выполняла все нужные действия.

Функция **0FH** изменяет соотношение скоростей движения "мыши" и ее курсора. При вызове в регистре CX указывают число "микки", необходимых для перемещения курсора на восемь элементов изображения (пикселов) по горизонтали, а в регистре DX — аналогичную величину по вертикали.

Функция **10H** устанавливает прямоугольную "запретную зону", попав в которую курсор "мыши" становится невидимым. Координаты левого верхнего угла этой зоны задаются в регистрах CX и DX, а правого нижнего — в регистрах SI и DI. Запретная зона отменяется каждым вызовом функций 00H или 01H.

Функция **13H** устанавливает порог скорости перемещения "мыши", при превышении которого скорость движения курсора по экрану удваивается. Это позволяет быстро перемещать курсор на большие расстояния, сохраняя возможность плавно подводить его к желаемой точке. Величину порога задают в регистре DX.

Функция **14H** аналогична функции 0CH и отличается от нее тем, что, установив новый обработчик, возвращает в регистрах CX и ES:DX маску и адрес ранее действовавшего. Это позволяет при необходимости восстановить старый обработчик.

Функции **15H**, **16H** и **17H** позволяют запомнить состояние драйвера "мыши" и при необходимости восстановить его. Первая из них (15H) сообщает в регистре BX размер необходимой для этого области памяти, вторая (16H) запоминает состояние драйвера в области памяти, адрес которой указывается в регистрах ES:DX, а длина должна быть равна величине, определенной с помощью функции 15H. Функция 17H восстанавливает состояние драйвера, пользуясь данными из этой области.

Функция **1DH** устанавливает, на какой видеостранице отображается курсор "мыши". Номер страницы задают в регистре BX.

Функция **1EH** сообщает в регистре BX номер видеостраницы, на которой отображается курсор "мыши".

Функция **24H** сообщает в регистре BX номер версии драйвера "мыши". Кроме того, в CH сообщается тип "мыши" (например, цифра 2 означает "мышь", подключаемую к последовательному порту), а в CL — номер аппаратного прерывания, используемого драйвером.

Имеются и другие функции, часто представляющие собой усовершенствованные варианты описанных выше. Многие графические редакторы для работы с "мышью" имеют собственные средства. ■

Сегодня выходят десятки специальных изданий, как отечественных, так и зарубежных, которые полностью посвящены вопросам проектирования, модернизации, эксплуатации, тестирования компьютеров и программных средств. Можно найти журнал на любой вкус - и для любителя игр, и для профессионала.

Но все же часть владельцев IBM PC не удовлетворена. И среди них — радиолюбители, люди творческого склада, но не профессионалы. Люди, знакомые с электроникой и желающие лучше ориентироваться в мире компьютеров, но не "вообще", а в относительно узкой, интересной им сфере применения; люди, которые могут взять в руки паяльник и создать нечто новое, могут самостоятельно написать и отладить несложную программу; люди, которые хотят использовать в своем творчестве вычислительную технику. Не всем интересны компьютерные игры, вычислительные сети и многопроцессорные комплексы, не всем обязательно знать, чем отличается многозадачность от многопоточности. Но многие хотят знать, чем отличается, например, Windows 95 от Windows 3.11, какие компьютер и модем нужны для работы в информационных сетях, как включить факс-модем, как правильно отрегулировать компьютер, как его модернизировать и т. д. Не имея профессиональной подготовки и большого опыта нелегко разобраться в огромном потоке противоречивой информации, не всегда рядом есть советчик.

Вот этим радиолюбителям-пользователям IBM PC и адресованы статьи под заголовком, начинающимся словами: "Что говорят о...". Здесь будет все, о чем много говорят и пишут (конечно, из того, что, по нашему мнению, интересно и важно для читателей). Ограничение тематики вряд ли уместно, но специфика журнальных публикаций (ограниченный объем статей, в первую очередь), безусловно, скажется. Это не будет простой пересказ опубликованного другими (хотя в некоторых случаях уместен и пересказ), а скорее, пересказ с комментариями и разъяснениями, обмен опытом. Разумеется, нельзя объять необъятное, поэтому ряд проблем останется вне нашего внимания.

Совершенно очевидно, что существовать эта часть раздела может только при активном участии вас, читатели. Только вы можете сказать, что вам действительно интересно и полезно, только вы в своей совокупности обладаете опытом, который так необходим другим, только вы можете составить реальный авторский коллектив. Совершенно ясно, что публикации во многом будут субъективны, но это, в конце концов, лучше, чем безликие, совпадающие текстуально "дайджесты", кочующие из одного журнала в другой.

С чего начнем? Собственно, начало уже положено. Уже опубликованы материалы по сборке, модернизации и наладке IBM-совместимых компьютеров, готовятся к печати другие статьи по этой тематике. Настало время поговорить о программном обеспечении. В качестве "первого блина" выбрана новая операционная оболочка Windows 95. Немало о ней написано, у многих уже есть годичный опыт работы, так что можно обобщить и проанализировать первые впечатления и результаты.

ЧТО ГОВОРЯТ О ...

Нет, наверное, сегодня в компьютерном мире более популярного объекта дискуссий, чем новая операционная система (ОС) Windows 95. Причина тому — и беспрецедентная рекламная компания, проведенная фирмой Microsoft, и поистине уникальный набор достоинств, заявленный разработчиками, и широкое распространение бета-версий, появившихся практически за год до официального выхода на рынок новой ОС.

Если до начала официальной продажи пресса в основном красочно описывала фантастические достоинства будущего шедевра, то теперь тон публикаций изменился, и те же издания не менее красочно живописуют недостатки и нереализованные обещания. Дружность и схожесть (вплоть до текстуальных совпадений) критики несколько настораживают, также как настораживает и явная тенденциозность некоторых публикаций. При всем при том многие вопросы остаются за рамками журнальных и газетных статей. Все это порождает естественное желание получше разобраться самим, что же правда, а что нет.

В своих рассуждениях о достоинствах и недостатках новой операционной среды будем опираться на прессу, собственный опыт и здравый смысл. Во избежание неточностей описание особенностей (сиречь достоинств) Windows 95 будем цитировать по брошюрам, выпущенным московским Microsoft А. О. в 1995-1996 гг. [1]. В обзоре будут использованы и некоторые периодические издания, в том числе "PC Magazine", "Computer World", "PC Week Russial Edition", "Computer Week Moscow", "Модус" и др., ссылки на которые будут даваться по мере необходимости.

Вот как Microsoft рассказывает о Windows 95 [1] (многоточие в угловых скобках означает, что в данном месте опущены один или несколько абзацев цитируемого текста).

...WINDOWS 95

ЧТО ТАКОЕ WINDOWS 95?

Прежде всего, Windows 95 — это новая версия Windows. С момента своего появления персональный компьютер был задуман как инструмент, помогающий человеку решать его проблемы. Любой инструмент должен требовать минимум усилий на процесс своего освоения. Большинство производителей программного обеспечения прекрасно осознает это. Поэтому сейчас на рынке ПО предлагается великое множество программ, в той или иной степени приспособленных для выполнения различных задач и призванных помочь пользователю работать без особых проблем.

К сожалению, как показали исследования, многие люди испытывают страх перед компьютером, и поэтому воздерживаются от его приобретения. Для многих пользователей самые обычные задачи (например, настройка принтера) таят в себе много непонятного. Сложные действия, такие как, например, доступ к удаленным данным, по-прежнему вызывают трудности даже у опытных пользователей.

Проведя детальный анализ текущей ситуации, компания Microsoft приступила к работе над новой версией ОС Windows. При этом основной задачей было создание не просто новой, более быстрой, более простой ОС, но превращение компьютера в инструмент, максимально доступный и дружественный неподготовленному пользователю, позволяющий как новичку, так и опытному пользователю использовать всю мощь имеющейся аппаратной платформы.

Прежде всего, необходимо сразу сказать, что Windows 95 — не просто новая версия Windows, это новая полноценная ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА, мощная и одновременно простая в использовании.

Если предыдущие версии Windows 3.x имели в качестве основы MS-DOS и умели выполнять лишь часть функций ОС, то Windows 95 не требует присутствия на компьютере какой-либо другой ОС. Вы устанавливаете на машину один-единственный продукт и сразу оказываетесь в среде Windows.

Кроме того, Windows 95 — это не просто операционная система. Это программный продукт, который содержит в себе много нового, полезного и интересного. Простой и понятный документоориентированный интерфейс, Drag and Drop в любом месте, контекстные меню, простота настройки, полная совместимость с приложениями DOS и предыдущих версий Windows, а также удивительная мощность всей системы в целом — все это явилось результатом долгой и упорной работы команды разработчиков.

Теперь даже новичок не будет чувствовать себя неуверенно при работе с новой ОС. В какой бы ситуации ни оказался пользователь — он не заблудится в удобном и понятном интерфейсе. Подсказки в любом месте и интерфейс, рассчитанный на человека, чья область профессиональных знаний лежит за пределами программирования и компьютерной техники, сделали этот продукт удобным и ориентированным на массового потребителя. При создании этой ОС одним из лозунгов разработчиков было: "Сделайте ее легкой в использовании, а не старайтесь облегчить пользование ею", и в ходе разработки Windows 95 многократно проверялась именно

с точки зрения удобства использования.

Как и любой другой продукт компании Microsoft, Windows 95 можно охарактеризовать тремя словами: простота, мощь, совместимость.

А ЭТО ОЗНАЧАЕТ, ЧТО WINDOWS 95:

• Во-первых, очень проста в освоении и удобна в использовании — даже новичок всего через полчаса работы почувствует себя в привычной обстановке, а искушенный пользователь после знакомства с Windows 95 вряд ли захочет вернуться к предыдущей версии Windows.

• Во-вторых, обладает высокой производительностью, которая сильно отличается от любой предыдущей версии Windows. Благодаря внедрению нового 32-разрядного ядра, Microsoft добилась резкого повышения производительности и надежности: Windows 95 — это реально многозадачная и многопоточная система, обладающая, к тому же, полной совместимостью с приложениями MS-DOS и Windows.

• В-третьих, купив лишь один программный продукт, Вы получаете, кроме надежной высокопроизводительной ОС, еще и универсального сетевого клиента, способного работать с самыми различными сетевыми средами, встроенную поддержку распределенных сетей, встроенную электронную почту, поддержку переносных компьютеров, встроенную поддержку средств мультимедиа и многое-многое другое...

ДЛЯ КОГО СДЕЛАНА WINDOWS 95?

Windows 95 была задумана и разлизована как система для самого широкого круга пользователей. Чем бы вы ни занимались, как бы ни использовали компьютер в своей профессиональной деятельности, после знакомства с Windows вы поймете, что эта система сделана для вас! Windows 95 решает любые проблемы самых разных людей.

Конечные пользователи получили множество новых самых разнообразных свойств. Сразу заметны повышенное быстродействие и стабильность системы. В распоряжении пользователя возможность быстрого и удобного доступа к ресурсам сети, простые и интеллектуальные процедуры настройки и смены конфигурации аппаратных средств. Технология Plug and Play позволяет пользователю не заботиться больше о проблемах настройки драйверов для вновь подключаемых устройств.

Разработчики программного обеспечения теперь имеют мощную 32-разрядную систему. Гораздо проще создавать 32-разрядные программы, чем работать с 16-разрядной сегментированной моделью памяти. Кроме того, 32-разрядный API (Application Programming Interface) — интерфейс прикладного программирования — совместим с API, который поддерживается Windows NT, вследствие чего стало возможно и достаточно просто производить приложения для обеих сред.

<...>

В небольших организациях персональный компьютер, на котором установлена Windows 95, может выступать в роли сервера с подключением по каналам связи. Процесс установки значительно облегчит специальная программа-мастер. При желании эта опция может быть отключена.

Windows 95 открывает самые разнообразные и многочисленные возможности, благодаря которым сокращаются затраты на поддержку компьютеров и пользователей ПК, в том числе:

• Более простой и более интуитивный пользовательский интерфейс, благодаря которому сокращаются затраты на обучение новичков, а опытные пользователи получают возможность познакомиться с новыми элементами без посторонней помощи. Кнопка запуска, панель задач, проводник по Windows (Windows Explorer), программы мастера, новая система справки и другие возможности делают систему Windows 95 простой для изучения и облегчают знакомство с новыми элементами интерфейса.

<...>

• Технология Plug and Play автоматизирует сложный процесс добавления к ПК новых устройств. Windows 95 поддерживает промышленный протокол Plug and Play, благодаря которому осуществляется автоматическая установка и настройка добавочных устройств. Если вы установите Windows 95 на систему, которую вы используете сегодня, и купите дополнительное устройство, подключаемое на основе Plug and Play, то сможете установить это устройство, просто подключив его в нужное гнездо и включив систему. Plug and Play берет на себя заботу обо всех неприятных деталях по установке и настройке.

Возможности управления системой, которые упростят дистанционное администрирование и дадут возможность создавать новые прикладные программы по управлению системой. Windows 95 предлагает инфраструктуру для управления ПК, в которой используется иерархическая база данных, содержащая информацию о конфигурации системы и называемая Системным Реестром (Registry). Системный реестр содержит всю относящуюся к системе информацию — по аппаратной части, программному обеспечению, предпочтениям и привилегиям пользователей. Доступ к нему осуществляется по сети через ряд стандартных интерфейсов, включая SNMP, DMI и Remote Procedure Call (Вызов Удаленных Процедур). Эта инфраструктура упростит многие административные задачи, так как будет включать возможности дистанционной настройки настольной системы и приведет к новому поколению прикладных программ, с помощью которых будет осуществляться управление настольными системами, инвентаризация аппаратных и программных средств и поддержка распределения ПО.

• Системные правила распределения ресурсов позволяют администратору контролировать конфигурацию настольной системы. Windows 95 поддерживает "правила" — так называются установки, задаваемые администратором и определяющие, какие операции могут быть доступны для пользователей на их ПК. С помощью правил можно задавать и общий дизайн настольной системы. Например, администратор может установить правило, отключающее приглашение MS-DOS и команду Run (Выполнить), чтобы избежать несознательного использования программ.

• Поддержка пользователей, переходящих с компьютера на компьютер. Windows 95 может предоставлять различные конфигурации рабочей среды в зависимости от того, кто пытается получить доступ к системе. Эта опция позволяет пользователям входить в систему со своей собственной конфигурацией на различных машинах сети.

• Встроенные агенты автоматического резервирования настольных систем. Windows 95 включает ПО, необходимое для создания резервных копий настольной системы с помощью системы резервирования на базе сервера. Агенты резервирования, встроенные в Windows 95, совместимы с самыми распространенными серверными системами.

Кроме сокращения затрат на поддержку и увеличения уровня контроля за настольной системой, Windows 95 также поможет повысить производительность конечных пользователей. Как показывают результаты тестирования, сегодняшние пользователи Windows 3.1 выполняют на Windows 95 набор типичных задач на 25% быстрее. Эти тесты не учитывают операции, которые пользователи хотели бы осуществлять, но выполнение которых сегодня затруднено. Это, например, установка аудиоплаты и устройства для чтения компакт-дисков или использование файла с настольной системы или сети на домашнем компьютере или в командировка. Сделав эти возможности гораздо более доступными, Windows 95 позволит пользователям еще больше повысить свою производительность при работе с ПК.

А ЧТО ЕЩЕ?

У пользователей программных продуктов Microsoft может возникнуть логичный вопрос, как соотносится Windows 95 с тем набором операционных систем, которые Microsoft выпустила до нее? Ответ прост. Windows 95 призвана заменить на рынке Windows 3.x, Windows для рабочих групп 3.x и MS-DOS. Однако это не означает, что с выходом Windows 95 Microsoft перестала производить эти программные продукты.

В настоящий момент пользователи имеют весь комплекс операционных систем, необходимый для построения как небольших сетей, так и корпоративных сетей и сетей масштаба предприятия. Сюда входят:

— Microsoft Windows 95 — как ОС для большинства пользовательских рабочих станций сети, отдельных машин и переносных компьютеров класса notebook,

— Microsoft Windows NT Workstation — как ОС для пользовательских рабочих станций сети, к которым предъявляются серьезные требования по обеспечению надежности функционирования, сохранности информации, соблюдения условий разграничения прав доступа,

— Microsoft Windows NT Workstation — как ОС для сетевых серверных систем.

Кроме того, существует целый ряд продуктов, входящих, так же как и Windows NT, в состав семейства Microsoft Back Office. Эти продукты служат для организации сложных многоуровневых корпоративных сетей. К ним относятся: Microsoft SQL Server, Microsoft Mail Server, Microsoft Systems Managment Server и Microsoft SNA Server.

(Продолжение следует)

Материал подготовил
Ю. КРЫЛОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Решения Microsoft. Выпуски 1—4. — Microsoft A. O., 1995, 1996

ПРОСТОЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

А. САМОЙЛЕНКО, г. Клин Московской обл.

Управляемые усилители широко применяются в измерительной аппаратуре, электронных регуляторах громкости, системах АРУ, балансных смесителях-модуляторах и ряде других электронных устройств. При их реализации часто используется метод регулируемой крутизны проходной характеристики усилителя [1]. Однако известные схемы подобных устройств на дискретных элементах либо очень сложны и имеют множество регулировок, либо содержат дорогие и дефицитные детали. Применение же операционных усилителей (ОУ) сужает полосу пропускания усилителя по управляемому сигналу [2].

Предлагаемое вниманию читателей регулировочное устройство свободно от перечисленных недостатков. Оно выполнено на базе дифференциального усилителя (ДУ) и позволяет управлять усилением входного сигнала, обеспечивая при этом сдвиг уровня постоянной составляющей выходного напряжения управляемого элемента, привязку ее к общему проводу, а также компенсацию сигнала управления в выходной цепи.

Функциональная схема управляемого усилителя приведена на рис. 1. Рассмотрим на ее примере принцип компенсации сигнала управления. Дифференциальный усилитель выполнен здесь на элементах VT1, VT2, R1 и R2 и нагружен на "токовое зеркало" A1 [3,4]. Функции нагрузки последнего выполняет цепь VD1R3. При изменении управляющего напряжения $U_у$ изменяется ток ДУ: $I_у \approx U_у / R$ (где R — сопротивленна управляемой цепи), за счет чего регулируется и крутизна проходной характеристики ДУ: $S \ \ I_у / 4\varphi_т$ (где $\varphi_т \approx$ ≈25 мВ — температурный потенциал).

Здесь следует обратить внимание читателей на то, что из теории ДУ известна другая формула: $S = I_у / 2\varphi_т$. Однако на практике из-за наличия распределенных сопротивлений базы и эмиттера транзисторов ДУ, а также загибов проходной характеристики при входном сигнале амплитудой менее и равной единицам $\varphi_т$ фактическая крутизна оказывается существенно меньше. Приведенная формула $S = I_у / 4\varphi_т$ получена с учетом перечисленных выше факторов для конкретных транзисторов ДУ, выбранных режимах их работы и входном сигнале 10 мВ.

Как видно из схемы, при равенстве номиналов резисторов R1 R2 = R3 = R и коэффициенте передачи токового зеркала K_i = 1 токи, протекающие через полупроводниковые приборы и резисторы, будут одинаковы и равны $I_у$. Соединение же нагрузки "токового зеркала" VD1R3 с цепью управляющего напряжения $U_у$ при идентичности характеристик элементов VT1, VT2, VD1 будет обеспечивать равенство постоянного выходного напряжения $U_{вых} \approx 0$, т. е полную компенсацию управляющего напряжения на выходе устройства.

Коэффициент усиления рассматриваемого устройства $K_U = U_{вых} / U_{вх} \ \ S{\cdot}R \approx (I_у / 4\varphi_т) R \approx [(U_у / R) / 4\varphi_т] R = U_у / 4\varphi_т \approx 10\,U_у$ не зависит от номинала резисторов R. Неполная компенсация сигнала управления в выходной цепи усилителя ($U_{вых} \sim 0$) обусловлена разбросом параметров элементов VT1, VT2, VD1, неточным выполнением равенства R1 = R2 = R3 = R, отклонением коэффициента передачи "токового зеркала" K_i от единицы, а также базовыми токами транзисторов, вследствие чего их следует выбирать с коэффициентом передачи $h_{21э} \geq 80...100$

На рис. 2 приведена схема управляемого усилителя с "токовым зеркалом" на элементах R3, VT3, VT4, R4. При изменении управляющего тока транзистор VT3 в диодном включении компенсирует напряжение $U_{бэ}$ транзистора VT4 и таким образом обеспечивает точное соответствие токов, протекающих через резисторы R3, R4 и исключает искажение переменной составляющей эмиттерного тока транзистора VT3. Коэффициент передачи "токового зеркала" K_i = R3/R4 при выполнении условия R3 = R4 = R равен единице. В общем случае номиналы резисторов R1 и R2 могут отличаться от номиналов R3 и R4. При этом усиление устройства по переменной составляющей не изменяется.

В эмиттерные цепи транзисторов VT1, VT2 включены два резистора R1 и R2. Сделано это по нескольким причинам. Во-первых, при R1=R2=R3 R4 R5 напряжения $U_{бэVT1} = U_{бэVT2} = U_{бэVT2} \ \ U_{бэVT4} \ \ U_{бэVT5}$, а токи $I_{кVT1} = I_{кVT2} = I_{кVT2} \ \ I_{кVT4} \ \ I_{кVT5}$. В результате напряжение на верхнем (по схеме) выводе резистора R5 будет равно напряжению базы транзистора VT2 (т. е. нулю) при любом управляющем напряжении $U_у$. Во-вторых, при таком включении легче подобрать одинаковые резисторы. Даже с помощью простого авометра их можно подобрать с точностью до 1%. В-третьих, существенно упрощается и налаживание устройства, поскольку появляется возможность менять резисторы R1—R5 местами с целью минимизации постоянной составляющей выходного напряжения.

Выходная цепь усилителя, показанного на рис. 2, образована резистором R5 и транзистором VT5, включенным по схеме эмиттерного повторителя. Ток покоя этого транзистора зависит от управляющего

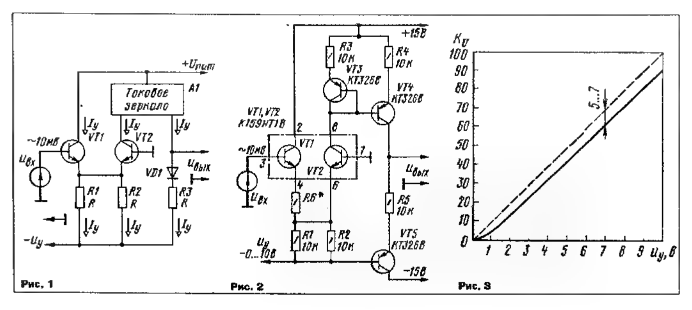


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3

напряжения U_y, вследствие чего обеспечивается нулевое напряжение управления на выходе усилителя, а в силу малого выходного сопротивления эмиттерного повторителя развязка цепей сигнала и управления.

При изменении управляющего напряжения U_y от 0 до −10 В коэффициент усиления управляемого усилителя колеблется от 0 до 100. Без подборе элементов VT3, VT4 и VT5 изменение постоянной составляющей выходного напряжения на превышала 200 мВ при коэффициенте усиления $K_u \le 20...40$ [5]. Однако это напряжение можно скомпенсировать, включив в эмиттерную цепь одного из транзисторов VT1, VT2 резистор R6. В цепь какого из транзисторов следует включить этот резистор зависит от используемой в усилителе конкратной сборки К159НТ1В и определяется экспериментально при отсутствии сигнала и максимальном управляющем напряжении U_y. В этом случае условие $U_{вых} < 200$ мВ соблюдается во всем диапазоне регулирования. Такой способ компенсации смещения ДУ приемлем только при работе его от низкоомного источника сигнала. Регулировочная характеристика этого усилителя показана на рис. 3. Ее отклонение от линейной обусловлено тем, что часть управляющего напряжения теряется на переходах база–эмиттер транзисторов VT1, VT2.

На рис. 4 приведена схема управляемого усилителя с линеаризованной характеристикой управления. Наличие транзистора VT3 в диодном включении в цепи обратной связи ОУ DA1 увеличивает его выходное напряжение на величину $U_{бэVT3}$, нелинейно зависящую от управляющего напряжения U_y и синхронно изменяющуюся вместе с ним. В процессе регулировки нелинейная добавка выделяется на базово-эмиттерных переходах транзисторов VT1, VT2, в результате чего управляющее напряжение U_y оказывается приложенным к резисторам R5, R7 в чистом виде, обеспечивая линейное изменение тока управления $I_y = U_y / R7$, а соответственно и коэффициента усиления. Напряжение управления выделяется на резисторе R11. Величина его опрадвляется соотношением R11/R7 (в нашем случае это соотношение равно 1/10)

Ток покоя транзистора VT5 зависит от управляющего напряжения U_y, вследствие чего нелинейное добавочное напряжение с транзистора VT3 в диодном включении частично компенсируется напряжением $U_{бэ}$ транзистора VT5 и на делитель R9R12 поступает напряжение практически равное U_y. При указанных на схеме номиналах резисторов делителя напряжение управления, выделяющееся на резисторе R12, составит 1/10 часть U_y R12/(R9 + +R12) = 100/(910 + 100) ≈ 1/10). Поскольку на резисторе R11 выделяется точно такая же часть U_y, то в выходной цепи управляемого усилителя они скомпенсируют друг друга. Некомпенсированная часть U_y также будет уменьшена делителем R9R12 в 10 раз и поэтому ею можно пренебречь.

Коэффициент усиления рассматриваемого усилителя (рис. 4) $K_u = U_{вых} / U_{вх} = S \cdot R11 = (I_y / 4\varphi_т) R11 = (U_y / R7 \, 4\varphi_т) R11 = (U_y / 4\varphi_т)(R11/R7) = U_y$, т. е. численному значению управляющего напряжения, выраженному в вольтах. Пределы изменения последнего 0...10 В. Благодаря уменьшению соотношения номиналов резисторов R6/R7 (по сравнению с усилителем, показанным на рис. 2) путем снижения максимального усиления в данном усилителе удалось довести постоянную составляющую выходного напряжения до нескольких десятков милливольт.

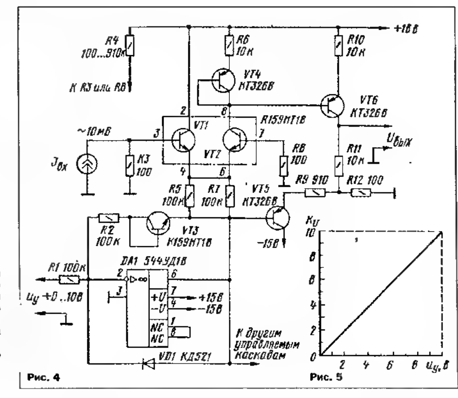


Рис. 4

Рис. 5

Из-за смещения ОУ DA1 малые коэффициенты усиления K_u усилителя ограничиваются величиной 0,05. Эта величина численно равна напряжению смещения входа ОУ, выраженному в вольтах. Полоса пропускания усилителя по входу управляющего напряжения ограничивается возможностями ОУ.

При изменении номиналов резисторов усилителя важно, чтобы были выдержаны следующие соотношения: R2 = R5 = R7; R6 = R10; R11/R7 = R12 / (R9 + R12).

В рассмотренном выше управляемом усилителе (рис. 4) показано, каким образом можно решить вопрос компенсации смещения ДУ при его работе от высокоомного источника сигнала. Базы транзисторов VT1, VT2 соединены с общим проводом низкоомными резисторами R3, R8, а смещение компенсируется резистором R4. К базе какого из транзисторов VT1 или VT2 следует подключить этот резистор, зависит от конкретной примененной в усилителе сборки и определяется экспериментально при отсутствии входного сигнала и максимальном управляющем напряжении U_y. Регулировочная характеристика усилителя показана на рис. 5.

Налаживание управляемого усилителя, показанного на рис. 2, сводится к выбору с помощью авометра одинаковых резисторов R1=R2=R3=R4=R5 с тем, чтобы получить наименьший сдвиг выходного напряжения при малых значениях управляющего напряжения U_y. Для обеспечения этой процедуры в эмиттерные цепи транзисторов VT1, VT2 включены два резистора. Если набор, из которого можно выбрать резисторы одинаковых номиналов невелик, следует случайным образом [redacted]

В управляемом усилителе, собранном по схеме, показанной на рис. 4, на сдвиг выходного напряжения влияет рассогласование по параметрам элементов VT4 и VT5, а также различие в сопротивлениях резисторов R6 и R10. При налаживании, подключив авометр к нижним (по схеме) выводам резисторов R6 и R10, следует добиться на них максимально возможного равенства потенциалов. При максимальных значениях управляющего напряжения U_y налаживание управляемого усилителя сводится к компенсации смещения, как было описано выше.

Если в распоряжении радиолюбителей имеются сборки транзисторов разной структуры, например, К198НТ1Б, К198НТ2Б (структуры n-p-n) и К198НТ5Б, К198НТ6Б, К198НТ7Б, КТ198НТ8Б (структуры p-n-p) в усилителе, собранном по схеме, показанной на рис. 2, может быть достигнут сдвиг выходного напряжения, не превышающий нескольких десятков мил[redacted]

ЛИТЕРАТУРА

1. Ноткин Л. Р. Функциональные генераторы и их применение. — М.: Радио и связь, 1983, с. 29

2. Алексеенко А. Г., Коломбет Е. А., Стародуб Г. И. Применение прецизионных аналоговых ИС. — М.: Радио и связь, 1981, с. 62—65, с. 95—98

3. Современные линейные интегральные микросхемы и их применение. Перевод с английского под общ. ред. М. В. Гальперина. — М.: Энергия, 1980, с. 18

4. Кобболд Р. Теория и применение полевых транзисторов. Перевод с английского В. В. Макарова. — Л.: Энергия, 1975, с. 217.

5. Тарабрин Б. В., Якубовский С. В., Барканов Н. А. и др. Справочник по интегральным микросхемам. — М.: Энергия, 1980, с. 816.

ШЕСТИКАНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ КОММУТАТОР

А. ШИТОВ, г. Иваново

В журнале уже публиковались описания конструкций двух- и трехканального коммутаторов, позволяющих наблюдать несколько цифровых сигналов одновременно на экране осциллографа. Однако в ряде случаев необходимо сравнивать осциллограммы напряжений в большем числе каналов. С помощью предлагаемого вниманию читателей шестиканального коммутатора можно превратить обычный осциллограф в логический анализатор.

При налаживании цифровых устройств часто возникает необходимость одновременно наблюдать несколько сигналов. Предложенное в [1] устройство предназначено именно для цифровых сигналов. Описанный ниже электронный коммутатор позволяет получить на экране осциллографа шесть линий развертки. Все цифровые сигналы хорошо видны даже на небольшом экране осциллографа ОМЛ, причем масштабная сетка осциллографов этой серии разделена по вертикали тоже на шесть частей.

Коммутатор управляется пилообразным напряжением развертки осциллографа. Переключение каналов происходит по спаду пилообразного напряжения, поэтому отсутствует светлый фон из-за переключения каналов во время прямого хода луча.

Принципиальная схема коммутатора приведена на рис. 1. На рис. 2 даны диаграммы напряжений, поясняющие работу устройства.

Пилообразный сигнал с генератора развертки осциллографа через резистор R2 поступает на триггер Шмитта, собранный на транзисторах VT1 и VT2 [2]. Напряжение, снимаемое с коллектора транзистора VT2, через делитель R1R3 приложено к базе транзистора VT1. Пока напряжение на эмиттере транзистора VT1 меньше напряжения на его базе, оба транзистора VT1 и VT2 закрыты. Как только напряжение на эмиттере транзистора VT1 превысит напряжение на базе этого транзистора на величину падения на переходе база—эмиттер (равное 0,6 В для кремниевых транзисторов), транзистор VT1 открывается. Открывается также и транзистор VT2, из-за чего уменьшается напряжение и на базе транзистора VT1. Оба транзистора быстро входят в насыщение, и на выходе триггера Шмитта формируется импульс низкого уровня.

На транзисторе VT3 построен инвертор. На коллекторе этого транзистора при срабатывании триггера Шмитта образуется импульс высокого уровня. Спад этого импульса совпадает со спадом пилообразного напряжения развертки. В эти моменты переключается счетчик DD1. Сигналы с выходов счетчика DD1 поступают на адресные входы мультиплексора DD2, разрешая прохождение одного из исследуемых сигналов на выход коммутатора.

К выходам микросхем DD1 и DD2 подключены "весовые" резисторы R8—R11. При отсутствии сигнала на входах микросхемы DD2 на выходе коммутатора присутствует ступенчатый сигнал, высота ступенек при этом одинакова (около 0,5 В). Если на вход, который в данный момент подключен к выходу мультиплексора, подан сигнал низкого уровня, выходное на-

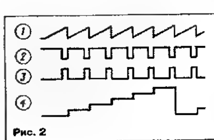


Рис. 2

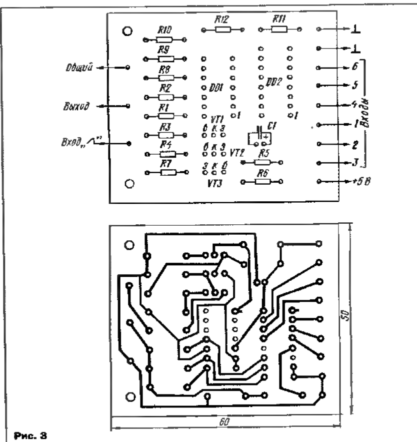


Рис. 1

Рис. 3

пряжение коммутатора уменьшится на 0,3...0,4 В.

Таким образом, на экране осциллографа видны шесть линий развертки, каждая из которых соответствует своему входу коммутатора.

На месте мультиплексора DD2, кроме указанной на схеме, может работать аналогичная микросхема серии К555 или КР1533, а также К555КП15 и КР1533КП15. Транзисторы могут быть любыми из серий КТ361, КТ3107 (VT1), КТ315, КТ3102 (VT2, VT3). Конденсатор C1 — К50-35 емкостью несколько десятков микрофарад. Резисторы — МЛТ 0,125.

Чертеж печатной платы коммутатора и расположение деталей показаны на рис. 3.

Правильно собранный коммутатор начинает работать сразу. Однако может потребоваться подбор "весовых" резисторов R8—R11, а также установка резистора R12.

Как уже было сказано выше, высота ступенек на выходе коммутатора равна 0,5 В. При чувствительности осциллографа 0,5 В/дел шесть линий развертки полностью заполнят экран осциллографа серии ОМЛ. Если все линии не помещаются на экране, устанавливают резистор R12 сопротивлением 2—10 кОм.

Если линии расположены неравномерно, необходимо более точно подобрать резисторы R8—R10. Чем меньше сопротивление резистора R8, тем выше будут расположены линии второго и пятого каналов, линии первого и четвертого каналов поднимутся при уменьшении сопротивления резистора R9. Уменьшая сопротивление резистора R10, можно поднять сразу три верхние линии.

После подбора резисторов R8—R10 окончательно определяют сопротивление резистора R12. Подбором резистора R11 добиваются оптимальной высоты наблюдаемых сигналов.

Некоторые линии могут быть короче остальных, либо начала линий окажутся загнутыми. Избавиться от этого можно точной установкой уровня синхронизации осциллографа (ручкой "СИНХР.").

Для правильной фазировки входных сигналов необходимо на вход внешней синхронизации осциллографа подавать входной сигнал с наименьшей частотой.

Коммутатор предназначен для наблюдения сигналов только ТТЛ-уровней. Для работы как с микросхемами серий ТТЛ, так и с микросхемами КМОП, на входах устанавливают транзисторные усилители, аналогичные примененным в описанном в [1] коммутаторе. Эмиттеры дополнительных транзисторов следует подключить к общему проводу.

Поскольку такие транзисторные каскады инвертируют сигнал, то верхний по схеме вывод резистора R11 надо подключить к инверсному выходу мультиплексора DD2 (вывод 6). В этом случае вместо микросхемы К155КП7 может быть использован мультиплексор К155КП5, у которого отсутствует прямой выход и вход стробирования S.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев И. Трехканальный электронный коммутатор. — Радио, 1990, № 9, с. 69, 70.

2. Горошков Б. И. Элементы радиоэлектронных устройств. — М.: Радио и связь, 1988, с. 142, 143.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Этот простой генератор будет полезен в повседневной радиолюбительской практике для проверки и при ремонте разнообразной радиоаппаратуры, работающей в диапазонах длинных, средних и коротких волн.

Описываемый прибор вырабатывает высокочастотный (РЧ) сигнал в диапазона 0,15...15 МГц и сигнал звуковой частоты (около 1 кГц). Весь диапазон сигналов РЧ разбит на шесть поддиапазонов: 0,15...0,3; 0,3...0,7; 0,7...1,5; 1,5...3; 3...7 и 7...15 МГц. Предусмотрены независимое включение генераторов РЧ и ЗЧ, плавная регулировка выходного напряжения, а также режим амплитудной модуляции генератора РЧ.

Схема устройства приведена на рис. 1. Прибор питается от батареи типов "Крона", "Корунд", потребляемый им ток не превышает 8...9 мА. Генератор ЗЧ собран на транзисторах VT1 (каскад усиления напряжения) и VT2 (эмиттерный повторитель). Благодаря наличию отрицательной обратной связи по постоянному току через резистор R5 режим этих транзисторов устанавливается автоматически. Генерация на частоте около 1 кГц обеспечивается за счет введения положительной ОС фазовращающей цепочкой C1R3C2R4C3. Сигнал ЗЧ, снимаемый непосредственно с эмиттера транзистора VT2 через цепочку R8C12, поступает на усилитель—модулятор РЧ, а с движка переменного резистора R7 — на выходное гнездо XS1. С целью повышения экономичности для этого узла предусмотрен отдельный выключатель питания, совмещенный с переменным резистором R7.

Основой генератора РЧ является автогенератор на аналоге лямбда-диода, собранный на транзисторах VT5, VT6 (о конструкциях на основе лямбда-диода можно прочитать в журнале "Радио", 1984, № 2, с. 54 и 1996, № 5, с. 35). Его применение значительно упрощает коммутацию поддиапазонов и изготовление контурных катушек, повышает стабильность выходного напряжения.

Перестройка генератора осуществляется конденсатором переменной емкости C10. Перекрытие по частоте на первом и четвертом, втором и пятом, на третьем и шестом поддиапазонах сделано одинаковым, поэтому для всех шести поддиапазонов используют всего три шкалы. Переключение поддиапазонов осуществляет-

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

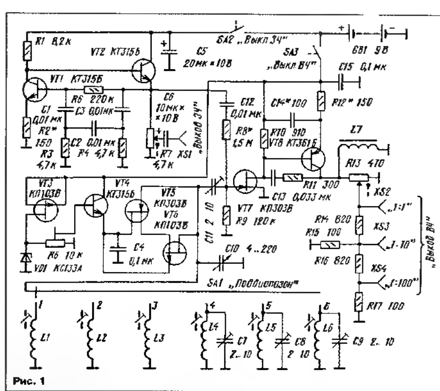


Рис. 1

ся перключателем SA1. Для питания аналога лямбда-диода применен параметрический стабилизатор напряжения на транзисторах VT3, VT4 и стабилитроне VD1.

С выхода автогенератора сигнал через конденсатор малой емкости C11 поступает на буферный усилитель-модулятор, где он модулируется по амплитуде сигналом генератора ЗЧ. Этот узел собран на транзисторах VT7, VT8. Применения полевого транзистора обеспечило высокое входное сопротивление, а значит, и слабую связь с контуром автогенератора, что обеспечивает незначительное влияние на частоту генератора.

На затвор транзистора VT7 поступают сигнал РЧ через конденсатор C11 и сигнал ЗЧ через цепь C12R8. Конденсатор C14 и цепь C13R11 выравнивают частотную характеристику усилителя—модулятора во всем диапазоне рабочих частот. Через дроссель L7 напряжение сигнала ЗЧ замыкается не общий провод. Плавная регулировка выходного напряжения осуществляется переменным резистором R13, с которым совмещен выключатель питания генератора РЧ SA3. Кроме того, на выходе генератора РЧ установлен ступенчатый делитель напряжения на резисторах R14—R17.

В устройстве можно применить в качестве VT1, VT2, VT4 транзисторы КТ315, КТ312 и VT8 — КТ361, КТ363 с любыми буквенными индексами; полевые транзисторы VT5 КП303Б (КП303В) и VT6 КП103В (или с индексами К, Л) следует подобрать с разбросом параметров не более 20...30 %, транзистор VT3 — любой из серии КП103 с током стока 2,5...3 мА, а VT7 — КП303А — КП303В. Постоянные резисторы — ВС, МЛТ, подстроечный R6 — СП5-16, СП3-19, СП3-3, переменные R7 и R13 — СП3-4в.

Конденсатор переменной емкости C10 и подстроечные конденсаторы C7, C8, C9 — это блок конденсаторов КПТМ-4 или аналогичный малогабаритный, C11 — КПК-МП, КТ4-25, полярные конденсаторы К50-6, К53-1, остальные КЛС, КМ, КД. Переключатель SA1 — МПВ, МПН.

Катушки L1—L3 намотаны на каркасах от контуров ПЧ радиоприемника "Альпинист 407" проводом ПЭВ-2 0,1 и содержат 500, 280 и 160 витков соответственно. Катушки L4—L6 намотаны на каркасах диаметром 6 и длиной 12 мм с сердечниками из карбонильного железа и содержат L4 — 110, L5 — 60 витков провода ПЭВ-2 0,1, а L6 — 30 витков провода ПЭВ-2 0,2. Дроссель L7 намотан на кольце из феррита 2000НМ диаметром 5...10 мм и содержит 30...40 витков провода ПЭВ-2 0,1. В качестве XS1—XS4 использованы гнезда для подключения малогабаритных телефонов.

Все детали, кроме гнезд и резисторов R14—R17, размещены на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, ее эскиз приведен на рис. 2. Вторая сторона печатной платы оставлена металлизированной и использована в качестве экрана, поэтому ее надо соединить с общей шиной по краю платы в нескольких точках.

Налаживание прибора следует проводить в следующей последовательности. Сначала настраивают генератор ЗЧ, для этого подбором резистора R2 добиваются устойчивой генерации и неискаженного сигнала ЗЧ на выходе, его уровень должен быть в пределах 1,5...2 В. Далее настраивают усилитель-модулятор, для этого при отключенном генераторе ЗЧ и неработающем генераторе РЧ (движок резистора R6 в нижнем по схеме положении) подбором резистора R12 устанавливают ток коллектора транзистора VT8 в пределах 2...3 мА. Затем резистором R6 добиваются устойчивой генерации во всем диапазоне частот, при этом выходное напряжение контролируют с помощью высокочастотного вольтметра или осциллографа.

После этого проводят установку границ поддиапазонов 1—3, для этого в положении 1 переключателя SA1 (поддиапазон 0,15...0,3 МГц) сердечником катушки L1 добиваются границ перестройки генератора РЧ в заданных пределах. Если диапазон перестройки окажется немного шире, то никаких мер по его сокращению принимать не следует. Аналогично проводят установку границ поддиапазонов 2 и 3 сердечниками катушек L2 и L3. При этом частоту сигнала следует контролировать с помощью цифрового частотомера на выходном гнезде.

Затем проводят предварительную установку границ поддиапазонов 4—6 и амплитуды выходного напряжения генератора РЧ. Для этого сердечниками катушек L4—L6 устанавливают границы поддиапазонов, затем изменением емкости конденсатора C14, на превышающей 3 дБ, добиваются неравномерности уровня выходного напряжения во всем диапазоне частот. После этого на третьем или четвертом поддиапазоне подстроечным конденсатором C11 устанавливают уровень (максимальный) выходного напряжения 100 или 200 мВ.

Далее проводят градуировку шкал поддиапазонов 1—3. Делают это с помощью частотомера, а так как в генераторе использованы три шкалы, то на других поддиапазонах проводят сопряжение с этими шкалами. На четвертом поддиапазоне используется шкала первого поддиапазона. Для этого риску указателя шкалы выводят на частоту 0,15 МГц и на четвертом поддиапазоне сердечником катушки L4 устанавливают частоту 1,5 МГц, затем указатель переводят на частоту 0,3 МГц и подстроечным конденсатором C7 добиваются генерации с частотой 3 МГц. Возможно, придется параллельно этому конденсатору включить постоянный емкостью несколько пикофарад. Аналогично проводят сопряжение и на других поддиапазонах.

Налаживание завершают установкой глубины амплитудной модуляции в пределах 30...40 %, для этого при включенном генераторе ЗЧ подбором величины резистора R8 устанавливают требуемую глубину модуляции.

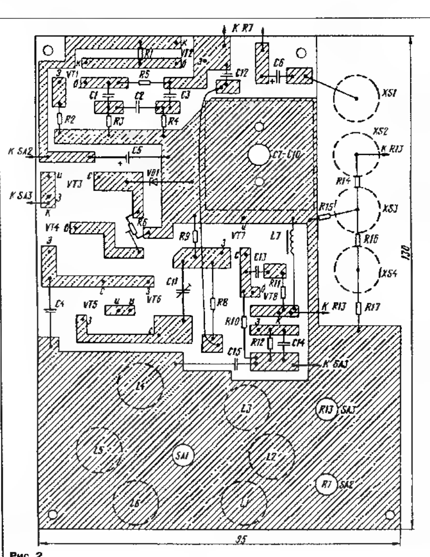


Рис. 2

РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

С. БИРЮКОВ, г. Москва

При разработке различных устройств радиолюбители пользуются обычно двумя способами изготовления печатных плат — прорезанием канавок и травлением рисунка, используя стойкую краску. Первый способ прост, но непригоден для выполнения сложных устройств. Второй более универсален, но порой пугает радиолюбителей сложностью из-за незнания некоторых правил при проектировании и изготовлении травленых плат. Об этих правилах и рассказывается в статье.

Проектировать печатные платы наиболее удобно в масштабе 2:1 на миллиметровке или другом материале, на котором нанесена сетка с шагом 5 мм. При проектировании в масштабе 1:1 рисунок получается мелким, плохо читаемым и поэтому при дальнейшей работе над печатной платой неизбежны ошибки. Масштаб 4:1 приводит к большим размерам чертежа и неудобству в работе.

Все отверстия под выводы деталей в печатной плате целесообразно размещать в узлах сетки, что соответствует шагу 2,5 мм на реальной плате (в статье и далее указаны реальные размеры). С таким шагом расположены выводы у большинства микросхем в пластмассовом корпусе, у многих транзисторов и других радиокомпонентов. Меньшее расстояние между отверстиями следует выбирать лишь в тех случаях, когда это крайне необходимо.

В отверстия с шагом 2,5 мм, лежащие на сторонах квадрата 7,5 x 7,5 мм, удобно монтировать микросхему в круглом металлостеклянном корпусе. Для установки на плату микросхем в пластмассовом корпусе с двумя рядами жестких выводов в плате необходимо просверлить два ряда отверстий. Шаг отверстий — 2,5 мм, расстояние между рядами кратно 2,5 мм. Заметим, что микросхемы с жесткими выводами требуют большей точности разметки и сверления отверстий.

Если размеры печатной платы заданы, вначале необходимо начертить ее контур и крепежные отверстия. Вокруг отверстий выделяют запретную для проводников зону с радиусом, несколько превышающим половину диаметра металлических крепежных элементов.

Далее следует примерно расставить наиболее крупные детали — реле, переключатели (если их впаивают в печатную плату), разъемы, большие детали и т.д. Их размещение обычно связано с общей конструкцией устройства, определяемой размерами имеющегося корпуса или свободного места в нем. Часто, особенно при разработке портативных приборов, размеры корпуса определяют по результатам разводки печатной платы.

Цифровые микросхемы предварительно расставляют на плате рядами с межрядными промежутками 7,5 мм. Если микросхем не более пяти, все печатные проводники обычно удается разместить на одной стороне платы и обойтись небольшим числом проволочных перемычек, алаиваемых со стороны деталей. Попытки изготовить одностороннюю печатную плату для большего числа цифровых микросхем приводят к резкому увеличению трудоемкости разводки и чрезмерно большому числу перемычек. В этих случаях разумнее перейти к двусторонней печатной плате.

Условимся называть ту сторону платы, где размещены печатные проводники, стороной проводников, а обратную — стороной деталей, даже если на ней вместе с деталями проложена часть проводников. Особый случай представляют платы, у которых и проводники, и детали размещены на одной стороне, причем детали припаяны к проводникам без отверстий. Платы такой конструкции применяют редко.

Микросхемы размещают так, чтобы все соединения на плате были возможно короче, а число перемычек было минимальным. В процессе разводки проводников взаимное размещение микросхем приходится менять не раз.

Рисунок печатных проводников аналоговых устройств любой сложности обычно удается развести на одной стороне платы. Аналоговые устройства, работающие со слабыми сигналами, и цифровые на быстродействующих микросхемах (например, серий КР531, КР1531, К500, КР1554) независимо от частоты их работы целесообразно собирать на платах с двусторонним фольгированием, причем фольга той стороны платы, где располагают детали, будет играть роль общего провода и экрана. Фольгу общего провода не следует использовать в качестве проводника для большого тока, например, от выпрямителя блока питания, от выходных ступеней, от динамической головки.

Далее можно начинать собственно разводку. Полезно заранее измерить и записать размеры мест, занимаемых используемыми элементами. Резисторы МЛТ-0,125 устанавливают рядом, соблюдая расстояние между их осями 2,5 мм, а между отверстиями под выводы одного резистора — 10 мм. Так же размечают места для чередующихся резисторов МЛТ-0,125 и МЛТ-0,25, либо двух резисторов МЛТ-0,25, если при монтаже слегка отогнуть один от другого (три таких резистора поставить вплотную к плате уже на удастся).

С такими же расстояниями между выводами и осями элементов устанавливают большинство малогабаритных диодов и конденсаторов КМ-5 и КМ-6, вплоть до КМ-6б емкостью 2,2 мкФ, на надо размещать бок о бок две "толстые" (более 2,5 мм) детали, их следует чередовать с "тонкими". Если необходимо, расстояние между контактными площадками той или иной детали увеличивают относительно необходимого.

В этой работе удобно использовать небольшую пластину-шаблон из стеклотекстолита или другого материала, в которой с шагом 2,5 мм насверлены отверстия диаметром 1...1,1 мм, и на ней примерять возможное взаимное расположение элементов.

Если резисторы, диоды и другие детали с осевыми выводами располагать перпендикулярно печатной плате, можно существенно уменьшить ее площадь, однако рисунок печатных проводников усложнится.

При разводке следует учитывать ограничения в числе проводников, умещающихся между контактными площадками, предназначенными для подпайки выводов радиоэлементов. Для большинства используемых в радиолюбительских конструкциях деталей диаметр отверстий под выводы может быть равен 0,8 мм. Ограничения на число проводников для типичных вариантов расположения контактных площадок с отверстиями такого диаметра приведены на рис. 1 (сетка соответствует шагу 2,5 мм на плате).

Между контактными площадками отверстий с межцентровым расстоянием 2,5 мм провести проводник практически нельзя. Однако это можно сделать, если у одного или обоих отверстий такая площадка отсутствует (например, у неиспользуемых выводов микросхемы или у выводов любых деталей, припаиваемых на другой стороне платы). Такой вариант показан на рис. 1 посредине вверху.

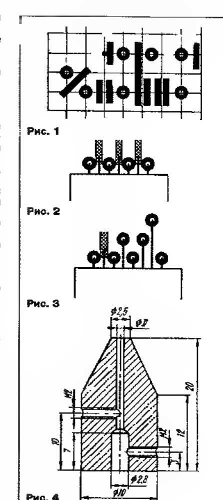


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

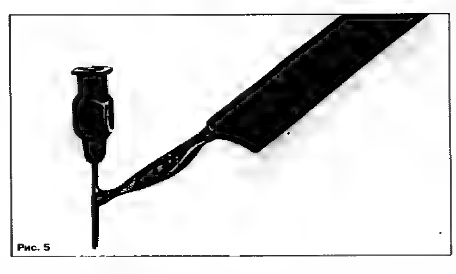


Рис. 5

Вполна возможна прокладка проводника между контактной площадкой, центр которой лежит в 2,5 мм от края платы, и этим краем (рис. 1 справа).

При использовании микросхем, у которых выводы расположены в плоскости корпуса (серии 133, К134 и др.), их можно смонтировать, предусмотрев для этого соответствующие фольговые контактные площадки с шагом 1,25 мм, однако это заметно затрудняет и разводку, и изготовление платы. Гораздо целесообразнее чередовать подпайку выводов микросхемы к прямоугольным площадкам со стороны деталей и к круглым площадкам через отверстия — на противоположной стороне (рис. 2; ширина выводов микросхемы показана на в масштабе). Плата здесь — двусторонняя, конечно.

Подобные микросхемы, имеющие длинные выводы (например, серии 100), можно монтировать так же, как пластмассовые, изгибая выводы и пропуская их в отверстия платы. Контактные площадки в этом случае располагают в шахматном порядке (рис. 3).

При разработке двусторонней платы надо постараться, чтобы на стороне деталей осталось возможно меньшее число соединений. Это облегчит исправление возможных ошибок, налаживанна устройства и, если наобходимо, его модернизацию. Под корпусами микросхем проводят лишь общий провод и провод питания, но подключать их нужно только к выводам питания микросхем. Проводники к входам микросхем, подключаемым к цепи питания или общему проводу, прокладывают на стороне проводников, причем так, чтобы их можно было легко перерезать при налаживании или усовершенствовании устройства на сверла отверстий

Если же устройство настолько сложно, что на стороне деталей приходится прокладывать и проводники сигнальных цепей, позаботьтесь о том, чтобы любой из них был доступен для подключения к нему и перерезания.

При резработка радиолюбительских двусторонних печатных плат нужно стремиться обойтись без слециальных перемычек между сторонами платы, используя для этого контактные площадки соответствующих выводов монтируемых деталей; выводы в этих случаях пропаивают с обеих сторон платы. На сложных платах иногда удобно некоторые датвли подпаивать непосредственно к печатным проводникам, не сверяя отверстий

При использовании сплошного олоя фольги платы в роли общего провода отверстия под выводы, на подключаемые к этому проводу, следует разэенковать со стороны деталей.

Обычно узел, собранный на печатной плате, подключают к другим узлам устройства гибкими проводниками. Чтобы на испортить печатные проводники при многократных перепайках, желательно предусмотреть на плате в точках соединений контактные стойки (удобно использовать штыревые контакты диаметром 1 и 1,5 мм от разъемов 2РМ) Стойки вставляют в отверстия, просверленные точно по диаметру, и пропаивают. На двусторонней печатной плате контактные площадки для распайки каждой стойки должны быть на обеих сторонах.

Предварительную разводку проводников удобно выполнять мягким карандашом на листе гладкой бумаги. Сторону печатных проводников рисуют сплошными линиями, обратную сторону штриховыми.

По окончании разводки и корректировки чертежа под него кладут копировальную бумагу красящим слоем вверх и красной или зеленой шариковой ручкой обводят контуры платы, а также проводники и отверстия, относящиеся к стороне деталей. В результате на обратной стороне листа получится рисунок проводников для стороны деталей

Далее следует вырезать из фольгированного материала заготовку соответствующих размеров и разметить ве с помощью штангенциркуля сеткой с шагом 2,5 мм. Кстати, размеры платы удобно выбрать кратными 2,5 мм — в этом случае резмечать ее можно с четырех сторон. Если плата должна иметь какие-либо вырезы, их делают после разметки Двустороннюю плату размечают со стороны проводннков.

После этого фломастером размечают "по клеточкам" центры всех отверстий, накалывают их шилом и сверлят все отверстия сверлом диаметром 0,8 мм.

Для сверления плат удобно пользоваться самодельной миниатюрной электросверлилкой: Ее изготавливают на основе небольшого электродвигателя, лучше низковольтного. На его валу укрепляют сменные латунные петроны-втулки (рис. 4) на разные диаметры D сверла (например, 0,8, 1, 1,2 мм).

Обычные стальные сверла при обработка стеклотекстолита довольно быстро тупятся; затачивают их небольшим мелкозернистым бруском, не вынимая сверла из патрона.

После сверления платы заусенцы с краев отверстий снимают сверлом большего диаметра или мелкозернистым бруском. Плату обезжиривают, протерев салфеткой, смоченной спиртом или ацетоном, после чего, ориентируясь на положение отверстий, переносят на нее нитрокраской рисунок печатных проводников в соответствии с чертежом.

Для этого обычно используют стеклянный рейсфедер, но лучше изготовить простой самодельный чертежный инструмент. К концу обломанного ученического пера припаять укороченную до 10...15 мм инъекционную иглу диаметром 0,8 мм (рис. 5). Рабочую часть иглы надо зашлифовать на мелкозернистой наждачной бумаге.

В воронку инструмента каплями заливают нитрокраску и, осторожно взяв ее в губы, слегка дуют для того, чтобы краска прошла через канал иглы. После этого надо лишь следить за тем, чтобы воронка была наполнена креской не менее чем наполовину.

Необходимую густоту краски определяют опытным путем по качеству проводимых линий При необходимости ее разбавляют ацетоном или растворителем 647. Если же надо сделать краску болве густой, ее оставляют на накоторое время в открытой посуде.

В первую очередь рисуют контактные площадки, а затем проводят соединения между ними, начиная с тах участков, гда проводники расположены тесно. После того как рисунок в основном готов, следует по возможности расширить проводники общего провода и питания, что уменьшит их сопротивление и индуктивность, а значит, повысит стабильность работы устройства. Целесообразно также увеличить контактные площадки, особенно те, к которым будут припаяны стойки и крупногабаритные детали. Для защиты больших поверхностей фольги от травильного раствора их заклеивают любой липкой пленкой

В случае ошибки при нанесении рисунка на торопитесь сразу же исправлять ве — лучше поверх неверно нанесенного проводника проложить правильный, а лишнюю краску удалить при окончательном исправленнн рисунка (его проводят, пока краска на засохла). Острым скальпелем или бритвой прорезают удаляемый участок по граннцам, после чего его выскребают.

Специально сушить нитрокраску после нанесения рисунка на нужно. Пока вы исправляете плату, отмываете нструмент, краска просохнет вполне достаточно. Для очистки канала иглы от краски удобно использовать отрезок тонкой стальной проволоки, который можно хранить в той [illegible]

Травят плату обычно в растворе хлорного железа. Нормальной концентрацией раствора можно считать 20...50 %. Автор резводит 500 г порошка хлорного железа в горячей кипяченой воде до получения общего обьема раствора, равного 1 л. Раствор хранят в обычной литровой стеклянной банке, а перед травленнам подогревают до 45...60°С, поставив банку в горячую воду.

Платы резмерами до 130х65 мм удобно травить в этой же банке, подвесив их на медном обмоточном проводе диаметром 0,5...0,6 мм. Платы больших размеров травят в фотографической кювете, для чего в угловые крепежные отверстия платы вставляют обломки спичвк, обеспечивающна зазор 5...10 мм между платой и дном кюветы Продолжнтельность травлвиия — 10...60 мнн, она зависит от температуры, концентрации раствора, толщины медной фольги. Для интенсификации

процесса раствор перемешивают, покачивая банку или кювету. Поскольку раствор быстро остывает, банку или кювету лучше поставить в другой сосуд бо́льших габаритов с горячей водой, ее периодически подогревают или заменяют воду. Травление проводят под вытяжкой или в хорошо проветриваемом помещении

Раствор можно использовать многократно в течение нескольких лет Существуют способы регенерации отработавшего раствора.

Протравленную плату тщательно отмывают от следов хлорного железа под струей горячей воды, одновременно очищая каким-либо скребком от рисунка, сделанного нитрокраской

Промытую плату просушивают, рассверливают и раззенковывают при необходимости отверстия, в том числе и не имеющие контактной площадки, зачищают мелкозернистой наждачной бумагой, протирают салфеткой, смоченной спиртом или ацетоном, а затем покрывают канифольным лаком (раствор канифоли в спирте).

Некоторые радиолюбители рекомендуют лудить все проводники платы. По мнению автора, такие платы выглядят весьма кустарно, кроме того, при лужении возможно замыкание соседних проводников перемычками из припоя

Перед монтажом радиоэлементов на плату потемневшие выводы следует зачищать до блеска, лудить их не обязательно. В качестве флюса лучше пользоваться канифольным лаком, а не твердой канифолью. Микросхемы следует подпаивать за кончики выводов, вставляя их в монтажные отверстия на до упора, а лишь до выхода выводов со стороны пайки на 0,5...0,8 мм, — это облегчит их демонтаж в случае ремонта и уменьшит вероятность замыканий в двусторонних платах. Под радиоэлементы в металлических корпусах при монтаже на двустороннюю плату следует подложить бумажные прокладки и приклеить их к плате тем же канифольным лаком.

При монтаже полевых транзисторов с изолированным затвором и микросхем структуры МОП и КМОП для исключения случайного пробоя их статическим електричеством нужно уравнять потенциалы монтируемой платы, паяльника и тепа монтажника. Для этого на ручку паяльника достаточно намотать бандаж из нескольких витков неизолированного провода (или укрепить металлическое кольцо) и соединить его через резистор сопротивлением 100... 200 кОм с металлическими частями паяльника. Конечно, обмотка паяльника на должна иметь контакта с его жалом. Во время монтажа следует касаться свободной рукой проводников питания на монтируемой плате Если микросхема хранится в металлической коробке или ее выводы защищены фольгой, прежде чем взять микросхему, нужно дотронуться до коробки или фольги и "снять" статическое электричество.

Смонтированную плату желательно отмыть спиртом, пользуясь небольшой жесткой кистью, а затем покрыть канифольным лаком — такое покрытие, как ни странно, весьма влагостойко и сохраняет "паяемость" платы долгие годы, что удобно при ремонте и доработке устройства.

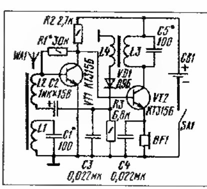
В заключение остается напомнить, что в "Радио", 1996, № 5, с 59, 60 приведен указатель статей по радиолюбительской технологии и, в частности, по разработке и изготовлению печатных плат, различных приспособлений для монтажа, облегчающих труд радиолюбителя. ■

РЕФЛЕКСНЫЙ ПРИЕМНИК С НИЗКОВОЛЬТНЫМ ПИТАНИЕМ

О. МАРТИРОСЯН, г. Москва

Радиоприемник, который мы предлагаем вниманию читателей, под силу любому начинающему радиолюбителю. Рассчитан он на прием одной станции в СВ диапазоне, в частности, автор настроил его на частоту радиостанции "Эхо Москвы" (1206 кГц). Питается он от одного элемента 316, потребляя ток около 1,5 мА. Одного елемента хватает на 200... 300 часов работы.

Принципиальная схема приемника приведена на рисунке Сигнал радиостанции поступает на входной контур, образованный катушкой L1 и конденсатором C1



Частота настройки контура зависит от емкости конденсатора C1. Далее через катушку связи L2 сигнал, выделенный контуром L1C1, попадает на базу транзистора VT1, выполняющего функции усилителя РЧ. С коллектора этого транзистора высокочастотный сигнал поступает на базу транзистора VT2, работающего во втором каскаде усилителя РЧ. Нагрузкой этого каскада служит колебательный контур L3C5, настроенный на ту же частоту, что и входной контур L1C1. Выделенный им РЧ сигнал через катушку связи L4 подается на диодный детектор VD1 С нагрузочного резистора детектора R3 низкочастотная составляющая продетектированного сигнала через конденсатор C2 и катушку L2 поступает на базу транзистора VT1 и вместе с сигналом РЧ усиливается обоими каскадами приемника. Нагрузкой по низкочастотной составляющей служат телефоны BF1, включенные в выитерную цепь транзистора VT2. Как видим, в этом приемнике один и тот же двухкаскадный усилитель работает и как усилитель РЧ, и как усилитель ЗЧ

Монтаж приемника навесной, поэтому его печатная плата не приводится Вместо указанных на схеме можно использовать транзисторы КТ315, КТ301, КТ306, КТ312 и КТ316 с любыми буквенными индексами, однако желательно, чтобы они имели коэффициент передачи тока $h_{21э} \geq 100$ Оксидный конденсатор C2 - К50-6, конденсаторы C3 и C4 — КЛС, C1 и C5 — КДК или КСО. Резисторы МЛТ-0,25. Телефон ТМ-2М, но можно использовать и другие, например ТМ-4М или ТА-56М

В качестве магнитной антенны использован стержень из феррита 600НН диаметром 8 и длиной 60 мм. Для приема радиостанций СВ диапазона намотанная на ферритовом стержне катушка L1 должна содержать 70—75 витков провода ПЭВ-1 0,1. Катушка L2 намотана поверх L1 и содержит 5—6 витков того же провода Катушка высокочастотного трансформатора L3 имеет 75, а L4 — 60 витков провода ПЭВ-1 0,1 Обе катушки немотаны на кольце с внешним диаметром 7 мм из феррита 600НН.

Настройка приемника на желаемую станцию ведется подбором емкости конденсаторов C1 и C5. Его чувствительность устанавливается подбором резистора R1.

ПОЛУПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК ICF-SW100

(Окончание. Начало см. на с. 20)

рядке батарей наблюдалось дрожание и нестабильность тона телеграфных и однополосных сигналов, хотя в целом частота настройки оставалась неизменной Этот эффект особенно заметен при большой громкости, что связано, видимо, с пульсациями напряжения питания в такт с изменениями амплитуды звукового сигнала при работе выходных каскадов усилителя ЗЧ, приводящими к нестабильности частоты гетеродина приемника.

При проверке работы приемика, помимо российских радиовещательных станций, в диапазоне 80 м были слышны радиолюбительские станции ближнего зарубежья, а в диапазоне 40 и 20 м — многих стран мира. Хорошо прослушивались переговоры владельцев Си-Би станций Москвы и Подмосковья. Еще на заводе в память приемника были занесены частоты радиовещательных станций Лондона (BBC), Вашингтона (VOA) и Токио (Radio Japan). Отлично прослушивался Лондон на нескольких вещательных КВ диапазонах, хорошо проходил "Голос Америки" через евролайскиа передатчики, а вот Токио на телескопическую антенну принять на удалось.

В последнее время промышленную радиоаппаратуру принято оценивать по показателю цена/качество. Автор на смог сделать такой оценки, а поскольку с приемником не хотелось расставаться, то он долго раздумывал, отдать ли 290 долларов или вернуть сам аппарат. Решился все-таки на последнее и теперь с чувством некоторого сожаления поделился впечатлением от этого превосходного аппарата с читателями журнала "Радио".

ЛИТЕРАТУРА

1 Левин Р. Радиоприемники Sony Радио, 1990, № 4, с 64.
2 Павлик И. Миниатюрный радиоприемник Sony ICF-SW100. — "Stereo & Video", 1995 № 1—2, с 46
3. Поляков В Однополосное радиовещание — Радио, 1992, № 1, с. 6 и 2—3, с. 5
4. Поляков В. Приемники однополосного радиовещания. — Радио, 1993, № 5, с 15, № 6, с. 18.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

СВЕТИЛЬНИК С СЕНСОРНЫМ ВКЛЮЧАТЕЛЕМ

Подсобное помещение, в котором нет электрической проводки, а значит, отсутствует освещение, можно оборудовать простейшим светильником из малогабаритной электрической лампы на напряжение 3,5—6 В и батареи. А чтобы не шарить в темноте по стене в поисках выключателя, дополнить светильник сенсорным автоматом, выполненным по приведенной на рис. 1 схеме.

Автомат состоит из ключа на транзисторах VT1—VT4, сенсорных контактов E1—EN, размещенных в разных местах помещения, кнопки выключения света SB1 и общего выключателя питания SA1.

В исходном состоянии, когда замкнуты контакты выключателя SA1, лампа EL1 не горит, поскольку закрыты все транзисторы. Прикосновение пальцем к любым сенсорным контактам, например E1, равносильно подключению базы транзистора VT1 через сопротивление в десятки килоом (сопротивление даже сухой кожи пальце может достигать 50...60 кОм) к плюсовому проводу питания. Транзисторы открываются, и лампа подключается через составной транзистор VT3VT4 к источнику питания GB1. После того как палец будет снят с контактов, транзистор VT1 закроется, но составной транзистор останется открытым, поскольку в действие вступает цепь обратной связи R4VT2.

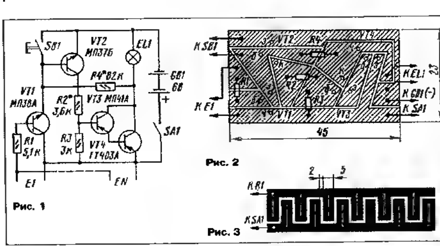


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Когда же свет нужно погасить, достаточно кратковременно нажать кнопку SB1. Транзистор VT2, а значит, и составной транзистор закроются и отключат лампу от источника питания. При длительном "бездействии" автомата целесообразно снимать с него питание выключателем SA1.

Транзисторы первых двух каскадов могут быть любые из серий МП35—МП38 с возможно большим коэффициентом передачи тока. На месте VT3 могут работать МП39Б—МП42Б, а на месте VT4 — любые из серий ГТ403, П201, П605. Резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25. Питающую батарею допустимо составить из четырех последовательно соединенных элементов 343, 373 или пяти дисковых аккумуляторов Д-0,2, но лучшим вариантом будет использование мотоциклетной аккумуляторной батареи, обладающей сравнительно большой емкостью.

Детали автомата, кроме кнопки, выключателя и сенсорных контактов, смонтированы на плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Из такого же материала можно выполнить сенсорные контакты, прорезав в пластинах подходящих габаритов фигурные канавки (рис. 3)

Налаживание устройства сводится к подбору резисторов R2 и R4 таких номиналов, при которых лампа надежно включалась бы при касании сенсорных контактов и светила достаточно ярко.

Ю. ПРОКОПЦЕВ

г. Москва

Примечание редакции. Для уменьшения влияния обратного тока коллекторного перехода транзистора VT4 между его выводами базы и эмиттера следует включить резистор сопротивлением 270...330 Ом.

ЗВУКОВОЙ ПРОБНИК

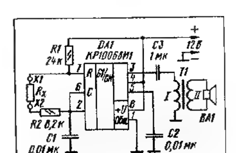
Нередко бывает, что пользоваться обычным стрелочным или цифровым измерительным прибором для "прозвонки" цепей монтажа неудобно. На помощь придет пробник со звуковой сигнализацией, схема одного из простейших вариантов которого приведена на рисунке.

Работает пробник так. если проверяемая цепь (резистор R_x между щупами, соединенными с зажимами X1 и X2) имеет "бесконечное" сопротивление, генератор, выполненный на микросхеме DA1, не действует, звука в динамической головке BA1 нет.

Когда же щупы замкнуты через проверяемую цепь, в динамической головке звучит сигнал ЗЧ, тональность которого зависит от сопротивления цепи: чем оно больше, тем ниже частота звука.

В генераторе работает микросхема таймера КР1006ВИ1, сопротивление R_x проверяемой цепи включено в частотозадающую цепь генератора. Сигнал с выхода таймера-генератора (вывод 3) поступает через конденсатор C3 на первичную обмотку трансформатора T1, вторичная обмотка которого соединена с динамической головкой BA1.

Трансформатор T1 — выходной от транзисторного радиоприемника "Селга", с коэффициентом трансформации примерно 7,5, но подойдет и другой аналогичный трансформатор. Динамическая головка — любая малогабаритная, со звуковой катушкой сопротивлением 8 Ом.



При указанных на схеме номиналах деталей R1, R2, C1 частота сигнала ЗЧ, если замкнуты зажимы X1, X2, составляет примерно 3500 Гц, а если между зажимами включено сопротивление около 510 кОм — около 140 Гц.

Ток, потребляемый пробником от источника питания в режиме готовности, — 10 мА, а при замкнутых щупах — 50 мА. Пробник сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 5 В.

Источником звукового сигнала может быть пьезокерамический излучатель ЗП-1, подключенный непосредственно к выводу 3 микросхемы. Правда, громкость звука в этом варианте уменьшится, но зато не понадобятся трансформатор T1 и конденсатор C3. Да и потребляемый ток в режиме звуковой сигнализации снизится.

О. ДОЛГОВ

г. Москва

СПРАШИВАЙ-ОТВЕЧАЕМ

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ ФОНАРЬ СВЕТИТ РОВНО

Здравствуйте, уважаемая редакция журнала "Радио"! Не могли бы подсказать мне схему несложного устройства, которое позволило бы обеспечить надежную работу карманного фонаря "Жучок". Этот фонарь удобен тем, что не требует никакого питания. Но плохо то, что яркость свечения лампы фонаря напрямую зависит от частоты вращения ротора генератора, т.е. от частоты сжатия и разжатия кисти руки.

Д. ЛАПОВЕНКО

г. Саратов

На этот вопрос читателя отвечает инженер Игорь Владимирович Городецкий, радиолюбитель, автор нашего журнала.

Помимо многочисленного семейства фонарей, питающихся от батарей или аккумуляторов, существуют электродинамические фонари, приводимые в действие мускульной силой руки. В любом месте и в любой момент, нажимая на рычаг, обладатель такого фонаря может "пролить свет" на окружающую действительность. Но чтобы свет был постоянным, надо нажимать на ручку-рычаг фонаря с частотой 100...120 раз в минуту. Порою это неудобно, особенно когда надо что-то сделать двумя свободными руками. Как быть?

Как известно, электродинамический фонарь состоит из механизма преобразования возвратно-поступательного движения рычага во вращательное, маховика, обеспечивающего непрерывное вращение якоря генератора при обратном ходе рычага, и генератора переменного тока, питающего лампу напряжением 2,5 В с током потребления 0,15 А. При частоте нажатий рычага около 120 раз в минуту генератор фонаря развивает полезную мощность приблизительно 0,38 Вт.

Самый простой выход, казалось бы, выпрямить напряжение генератора и подать его на конденсатор, а параллельно конденсатору включить электрическую лампу фонаря. Но подсчеты показывают, что для обеспечения свечения лампы в течение одной секунды емкость конденсатора должна быть...60 000 микрофарад!

Значительно проще в качестве временного накопителя энергии применить батарею из двух последовательно соединенных аккумуляторов Д-0,26.

Электрическая схема доработанного фонаря показана на рисунке. Диоды служат для выпрямления переменного тока, вырабатываемого генератором. Для уменьшения потерь они должны быть германиевые, скажем, серии Д7. Выключатель SA1 — любой конструкции.

Для доработки фонаря нужно отвернуть кольцо защитного стекла, вывернуть три винта, добраться до лампы и, отпаяв идущие к лампе провода, удлинить их, вывести наружу и подключить к зажимам X1, X2. Диоды, аккумуляторы и выключатель можно смонтировать на небольшой плате и укрепить ее в задней части фонаря.

Теперь фонарь может использоваться в трех режимах. Первый — включив лампу, нажимаете на рычаг фонаря примерно 100 раз в минуту, обеспечивая яркое ровное свечение. Второй — лампа горит, рычагом не работаете, продолжительность свечения ограничивается степенью заряженности аккумуляторов и может достигать часа. В третьем режиме лампа выключена, работаете рычагом в темпе около 50 нажатий в минуту, заряжая аккумуляторы. Чтобы обеспечить непрерывное свечение лампы в течение 15 минут, нужно около часа поработать рычагом.

И. ГОРОДЕЦКИЙ

г. Москва

ВИДЕОКАССЕТЫ ФОРМАТА VHS

(Окончание. Начало см. на с. 18)

-0,6... 1, 0,6... 1,5 — ХОРОШО; меньше 40 %, 1,1... 2, 1,6... 2,5 — СРЕДНЕ; меньше 60 %, -2,1...-3, -2,6...-3,5 — ПОСРЕДСТВЕННО; меньше 60 %, 3 и -3,5 — НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО.

Столбец "Электроакустические параметры" характеризует качество воспроизведения звука. При тестировании измеряли чувствительность ленты и неравномерность чувствительности на частотах 1 и 10 кГц. Если первый параметр определяет способность ленты к намагничиванию, то второй характеризует стабильность уровня записанных сигналов и при большой неравномерности вызывает "хлопание" звука. Для получения оценки ОТЛИЧНО образцы должны были иметь чувствительность (на обеих частотах) более 1 дБ при неравномерности ±0,3 дБ. Далее шкала оценок строилась так (чувствительность и неравномерность в дБ): 0...+1 и ±0,5 — ХОРОШО; 0... 1 и ±0,7 — СРЕДНЕ; 1,1... 2 и ±1 — ПОСРЕДСТВЕННО, менее -2,0 и более ±1 — НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО.

Было взято не менее трех кассет одного типа. При испытаниях часто выясняется существенное отличие испытуемых образцов друг от друга по тому или иному параметру. В этом случае результаты проверки усреднены по всем испытуемым образцам. Информацию об этом несет столбец "Идентичность". При посредственной оценке этого параметра может оказаться, что отдельные видеокассеты высшей категории качества соответствуют стандартной категории.

В ряду с иностранными образцами в таблицах присутствуют и российские видеокассеты, которые собирают по лицензии из зарубежных комплектующих:

ЕСР — лента фирмы BASF, выпускает Электрохимический завод в г. Зеленогорск (Красноярск-45);

MCW — лицензия фирмы JVS, выпускает Московский коксогазохимический завод;

VIDEO LUX — комплектующие фирмы SKC или RAKS (с 1995 г.), выпускает фирма VIDEO LUX,

КОНТУР — лента фирмы Южной Кореи (MEDIA) или Голландии (MPO), выпускает Чебоксарский завод "КОНТУР";

SVS — комплектующие фирмы SKC, выпускает Чебоксарский завод "КОНТУР",

НОВАТОР — комплектующие фирмы SKC, выпускает Белгородский завод "НОВАТОР".

Следует перечислить видеокассеты, на выдержавшие испытания: FUJISON, MAXELL EX-120, LUCKY E-120, PROSISTEM HX-SE-180, VIDEOKASSETE E-180, YOKOHAMA E-180 SHG, COSMAG E-180 SHG, MEKOSONIC E-160 SHG, SAKURA E-180 SHG, RDK 160 SP, SAKURA E-180, NOVA E-160, JVS E-180 SX, NOVA E-160 HG, TV-MAG E-180, FINEX E-160 UNG, UNIVERSAL E-180 SHG Hi-Fi, FUJITONE E-180 HS, HUAMEI E-180 HS, HAILI E-160, YAMAHA E-195 DX, KOMETA E-195 PRO, TOKYO E-195 HS, PANASONIC NV E-195 SFXP, JVS E-195 SK, TDK E-195 HS.

Вероятнее всего, кассеты, попавшие в этот список, — подделки под продукцию известных фирм. Они имеют не только плохие эксплуатационные характеристики, но и могут привести к поломке лентопротяжного механизма (ЛПМ) видеоаппарата. Многие из них при транспортировке ленты заедают, что вызывает перегрузку узлов ЛПМ. Кроме того, некоторые кассеты имеют осевое биение катушек и поэтому при перемотке стучат, разбалтывая подкатушники. У некоторых экземпляров кассет покороблено основание, что препятствует ее правильной установке на ЛПМ.

При выборе видеокассет следует руководствоваться следующими соображениями.

Для записи нулевых и первых копий подходят кассеты с оценкой ХОРОШО и ОТЛИЧНО в строках "Выпадения" и яркостных параметров (верхние в таблицах). Если более важны цветностные характеристики, то выбирают кассеты с высокими параметрами в этих столбцах.

Для записи с дальнейшим многократным проигрыванием видеофильма предпочтительнее кассеты с оценками ХОРОШО и ОТЛИЧНО в столбце "Износ сигналограммы".

Качество видеозаписи напрямую связано с условиями хранения видеокассет. Поэтому следует помнить, что видеокассеты нельзя хранить вблизи источников сильных магнитных полей (громкоговорителей, акустических систем, телевизоров).

При горизонтальном хранении кассеты магнитная лента нагружена собственным весом, вследствие чего повреждается ее край. Поэтому кассеты необходимо хранить в вертикальном положении, полностью перемотанными в начало, располо жив полную катушку внизу.

Для предотвращения склеивания ленты, что приводит к ее сильной деформации, а также для предотвращения накопления статического электричества время от времени необходимо перематывать ленту вперед-назад. ■

ИНДИКАТОР УРОВНЯ ВОДЫ ДЛЯ «ЭВРИКИ»

В. КАРЕВСКИЙ, г. Москва

Надежная в эксплуатации стиральная машина "Эврика" имеет очень неудобный для наблюдения стеклянный трубчатый уровнемер контроля заполнения бака водой при стирке и полоскании. Он расположен в нижней части машины, поэтому определение уровня затруднено, особенно при загрязнении трубки или плохой ее освещенности. Кроме того, в машине отсутствует индикация подачи электропитания, необходимая в помещениях с повышенной электроопасностью. Автор публикуемой статьи делится опытом практического решения затронутой проблемы.

Конструкция индикатора уровня обеспечивает электробезопасность и удобство пользования стиральной машиной "Эврика". При включении машины в сеть загораются два светодиода, расположенные на панели управления, и по мере заполнения бака водой погасает сначала один из них, указывая, что достигнут уровень воды для стирки, а затем другой — для полоскания. Из-за колебания уровня воды во время вращения барабана светодиоды мигают.

Индикатор уровня (рис. 1) образуют: источник постоянного стабилизированного напряжения (сетевой трансформатор T1, выпрямительный мост на диодах VD1—VD4, регулирующий транзистор VT1, стабилитрон VD5), электронные ключи на транзисторах VT2 и VT3, светодиоды HL1 и HL2, датчик уровней с контактными электродами А, Б, В.

При включении машины и отсутствии воды в трубке датчика транзисторы VT2, VT3 открываются и включаются светодиоды HL1, HL2, индицируя подачу сетевого напряжения. По мере заполнения бака машины водой и, следовательно, подъема ве уровня в трубке датчика общий электрод А замыкается через воду сначала с электродом Б, а затем с электродом В. При этом на базы транзисторов VT2, VT3 через резистор R3 и датчик уровня подается закрывающее транзисторы напряжение (около 6 В) и светодиоды гаснут.

Элементы электронной части устройства, кроме светодиодов, смонтированы на печатной плате размерами 60x50 мм, выполненной из фольгированного стеклотекстолита. Все резисторы МЛТ-0,125 (или МЛТ-0,25), оксидный конденсатор C1 — К50-35. Диоды VD1—VD4 любые из серии КД105 или КД102Б, КД103А, КД103Б.

Транзистор КТ503Б (VT1) заменим на КТ801 или КТ815 с буквенными индексами А, Б, а КТ209Б (VT2, VT3) — на КТ209В (Д, Е) или КТ502 с индексами Б, В. Стабилитрон VD5 Д814Г, КС211Ж или КС212Ж. Желательный цвет свечения светодиодов — красный.

Магнитопровод сетевого трансформатора T1 набран из пластин Ш16, толщина набора 20 мм. Первичная обмотка содержит 3800 витков провода ПЭВ-2 0.08, вторичная — 200 витков провода ПЭВ-2 0,18. Между обмотками сделана надежная изоляция. Пригоден также подходящий по габаритам готовый трансформатор, обеспечивающий на вторичной обмотке напряжение 12...13 В при токе нагрузки до 0,1 А.

Светодиоды (рис. 2) размещены на панели управления машиной между фальшпанелью 1 и панелью 2. Их корпусы вставлены и приклеены в просверленные отверстия, а также поджаты к фальшпанели резиновой прокладкой 3, приклеенной к панели 2 клеем "Феникс".

Монтажная плата и сетевой трансформатор установлены и закреплены винтами в разъемной коробке из полистирола размерами 130x60x55 мм (для фотослайдов). Из коробки по линии ве разъема выведены с противоположных сторон два жгута, бандажированные липкой лентой в месте разъема. Один из жгутов, служащий для подачи сетевого напряжения 220 В, соединен с соответствующими контактами на планке машины, другой — с электродами датчика уровня и проводниками эмиттерных цепей транзисторов VT2 и VT3, обозначенными на схеме буквами Г, Д, Е. Сама же коробка укреплена на боковой стенке машины хомутом из нержавеющей стали и двумя винтами М3. Между стенкой машины и коробкой установлена прокладка из электрокартона.

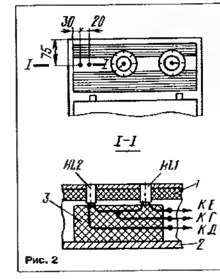


Рис. 2

Конструкция датчика индикатора показана (в разрезе) на рис. 3. Его корпусом служит стеклянная трубка 1 бывшего уровнемера. Для электродов датчика использована коррозионностойкая проволока (сталь 0Х18Н10Т, нихром, хромаль) диаметром 0,3 мм. Электрод А выполнен в виде замкнутого витка голой проволоки, обтягивающего стенку трубки по вертикали.

Электроды Б и В — это отрезки такой же проволоки, но в полиэтиленовой изоляции (оболочка провода телефонного кабеля), причем открытыми участками оставлены лишь сложенные вдвое концы длиной около 5 мм. Они размещены по центральной оси трубки и закреплены обжатием с нагревом в дистанционных изоляторах 2, изготовленных из полиэтилена, и вместе с наружной частью электрода А по концам трубки туго обмотаны (бандажированы) липкой полиэтиленовой лентой 3.

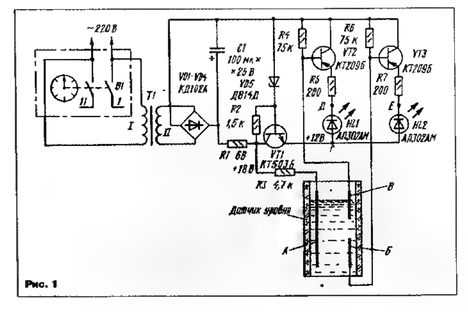


Рис. 1

К электроду А в нижней части трубки припаян протектор 4 — полоска цинка размерами 15x5 мм (из минусового электрода элемента 373) — защищающий электроды датчика уровня от коррозии.

Собранный датчик вставлен (вместо уровнемера) в соединительные муфты 5 на корпусе стиральной машины (на рис. 3 нижняя муфта не показана).

Для соединения электродов датчика с соответствующими им точками цепей электронной части индикатора следует использовать гибкий провод сечением не менее 0,35 мм^2 с надежным изоляционным покрытием, например, марки МГШВ, ПШВГ. Места паек закрывают отрезками изоляционной трубки и липкой лентой.

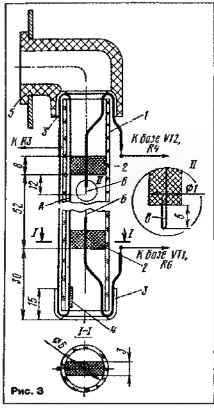


Рис. 3

Свернутые в шнур проводники дополнительно изолируют поливинилхлоридной трубкой и крепят на стенка машины.

При безошибочном монтаже индикатор уровня налаживания на требует.

ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО С ИНДИКАЦИЕЙ СОСТОЯНИЯ ШЛЕЙФА

Л. НИКОЛЬСКИЙ, г. Тверь

Автор публикуемой статьи предлагает для повторения нашими читателями вариант простого устройства, способного "различать" обрыв и замыкание в охранном шлейфе и вырабатывать при этом соответствующие сигналы.

В большей части электронных сигнальных устройств используется принцип изменения электрических свойств охранного шлейфа с датчиками при постороннем воздействии на них. Требуемое электрическое свойство обычно задают включением в самый удаленный участок шлейфа резистора определенного сопротивления либо диода в соответствующей полярности. Они служат средством защиты от возможных попыток злоумышленника заблокировать охранный шлейф, чтобы "бесшумно" проникнуть в охраняемое помещение.

Однако постороннему лицу неизвестна ни схема охранного шлейфа, ни сама его проводка. Поэтому резистор и диод в цепи шлейфа — это скорее элементы перестраховки, чем средство защиты шлейфа и повышения надежности работы всего устройства, ибо вероятность преднамеренного эффективного замыкания шлейфа злоумышленником не более вероятности случайного замыкания в его цепи. Подобные устройства к тому же реагируют одинаково как на обрыв (размыкание контактов любого датчика), так и на замыкание в цепи шлейфа. В обоих случаях они вырабатывают сигнал тревоги, хотя разрыв цепи шлейфа является более достоверным основанием для действительной тревоги, а тревога вследствие замыкания — обычно ложная. Возможность же ложной тревоги, как известно, не улучшает, а наоборот, ухудшает показатель надежности устройства в целом.

И все же на размыкание цепи может работать шлейф и с замыканием (аварийный дежурный режим), а иногда с приемлемой работоспособностью, если блокирован не весь шлейф полностью, а лишь какая-то часть его датчиков, что обычно и случается на практике.

Работоспособность охранного шлейфа можно оценить отношением: $P = m/n$, где m — число действующих (незаблокированных замыканием) датчиков, а n — число всех датчиков в шлейфе. Следовательно, работоспособность шлейфа с замыканием может иметь численные значения от 0 до 1 (с дискретностью, равной $1/n$), что зависит от того, на каком участке шлейфа возникло замыкание. Снизить вероятность случайных и повысить четкость срабатывания преднамеренных нарушений целости шлейфа можно техническими решениями шлейфа и повышенными требованиями к качеству его монтажа.

Схема варианта проверенного мною устройства с индикацией состояния охранного шлейфа приведена на рис. 1. Оно состоит из четырех частей функционального назначения: охранного шлейфа, состоящего из контактных датчиков SF1—SF4 и резистора R1, логического узла со светодиодными индикаторами HL1—HL3 и электронного ключа, включающего сигнал тревоги. Работоспособность шлейфа при

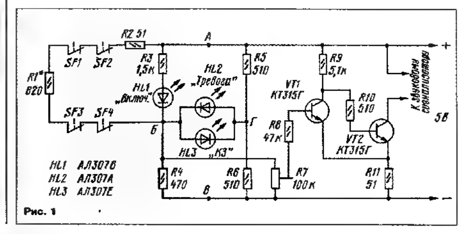


Рис. 1

любых возможных вариантах замыкания (но не на входе устройства) и при равнозначности датчиков может выражаться числами 1/4, 2/4, 3/4 и 1, в обратном порядке отражающими степень риска пользователя, решившегося довериться электронному "сторожу" с ограниченной работоспособностью в аварийном дежурном режиме.

Узел логики представляет собою измерительный мост, в диагональ которого встречно параллельно включены два светодиода: HL2 — красного и HL3 — желтого свечения. Плечо АБ моста образуют светодиод HL1 (зеленого свечения) с ограничительным резистором R3 и подключенный к ним параллельно охранный шлейф с токоограничительным резистором R2. Параллельно соединенные резисторы R4 и R7 образуют плечо БВ, а резисторы R5 и R6 — соответственно плечи АГ и ГВ моста

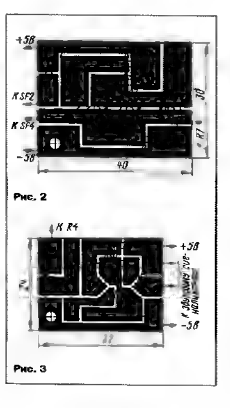


Рис. 2

Рис. 3

Функцию электронного ключа выполняет триггер Шмитта, собранный из транзисторах VT1 и VT2, который включает звуковой сигнализатор. Напряжение срабатывания триггера Шмитта устанавливают резистором R7.

При включении питания устройства с исправным шлейфом загорается светодиод HL1, напряжение в узлах Б и Г моста (относительно отрицательного проводника цепи питания) равно половине напряжения источника питания, транзистор VT2 закрыт и звуковой сигнализатор обесточен. При наличии (или возникновении) любого варианта замыкания в шлейфе напряжение в узле Б моста будет близким к напряжению источника питания. В этом случае индикатор HL1 не светится, но в диагонали БГ моста течет ток такого направления, который включает светодиод HL3, что индицирует наличие замыкания в шлейфе и указывает не возможно пониженную надежность работы охранного устройства. При размыкании контактов любого из датчиков или при любом ином разрыве цепи шлейфа напряжение в узле Б моста окажется близким к напряжению в узле В. Теперь через диагональ БГ потечет ток обратного направления, в результате чего, кроме индикатора HL1, засветится и светодиод HL2. Одновременно срабатывает триггер Шмитта (откроется транзистор VT2) и включит тревожный звуковой сигнал, например сирену.

Аналогично работает устройство и в аварийном дежурном режиме — при наличии замыкания в шлейфе. Только в этом случае оно реагирует на разрыв цепи лишь в незаблокированной части шлейфа

В качестве датчиков в шлейфе допустимо использовать любые пары механических контактов, в том числе и герконы. Для автономных квартирных охранных устройств (в отличие от устройств централизованной охраны) более эффективны датчики, которые реагируют не попытки злоумышленника проникнуть в помещение, взламывая окно или входную дверь. Традиционные датчики, например, пары геркон—магнит, для квартирных электронных "сторожей" приемлемы лишь при условии установки их не на внутренних, а не наружных рамах окон и не наружных дверях.

Детали узла логики и электронного ключа смонтированы в виде модулей на отдельных платах, выполненных из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм методом прорезания фольги резаком. Чертежи плат и соединение деталей на них показаны на рис. 2 и 3. Выводы деталей припаяны непосредственно к фольге

Постоянные резисторы могут быть любых типов. Подстроечный резистор R7 — СП3-16. Светодиоды серии АЛ307 зеленого, красного и желтого свечения.

Звуковым сигнализатором может быть электронная сирена, изготовленная по описанию, опубликованному в "Радио", 1987, № 10, с. 51. Как показал опыт, с такой сиреной (без мощной приставки) очень хорошо работает акустическая система бытового усилителя ЗЧ с входным сопротивлением 8 Ом

Платы устройства размещены на одной панели и закрыты общим кожухом с "окном" для наблюдения за светодиодами.

Блок питания — самодельный или готовый, подходящий по выходному напряжению и мощности, рассчитанный на длительную непрерывную работу. При напряжении питания 5 В устройство потребляет в нормальном дежурном режиме 10 мА, в аварийном — 15 мА, в режиме "тревога" до 40 мА.

Налаживание устройства сводится к установке в узле Б измерительного моста напряжения 2,5 В (половины источника питания) подбором резистора R1 при исправном шлейфе. Порог срабатывания электронного ключа устанавливают резистором R7 при разомкнутом шлейфе, когда напряжение в узле Б моста равно примерно 1 В.

При прокладке шлейфа особое внимание следует обратить не надежность контактных соединений ■

ПРОЧТИТЕ, ЗАПОЛНИТЕ И ВЫШЛИТЕ!

При формировании содержания таких многоплановых изданий как журнал "Радио" весьма существенным является вопрос, сколько места из его страницах отводить той или иной тематике. Традиционное анкетирование читателей и редакционная почта создают определенную основу его решения. В частности, итоги последней анкеты, опубликованные в мартовском номере журнала за этот год, показали, что для значительной части наших читателей интересно большинство публикуемых на страницах журнала материалов. Это, разумеется, нас радует, но проведенное анкетирование не выявило вашего мнения о том, какие весовые коэффициенты должны иметь различные рубрики на страницах журнала

Исходя из того, что содержание журнала должно максимально соответствовать интересам его подписчиков, мы хотели бы получить от вас ответ на вопрос. Сколько страниц я бы отвел той или иной тематике, если бы я издавал журнал ?. Чтобы вам было легче отвечать на этот вопрос, мы приводим соответствующую статистку по девяти журналам, вышедшим в этом году.

Рубрика	Среднее по № 1—9	Ваши предложения
СОДЕРЖАНИЕ	1	1
РАДИОКУРЬЕР	1,7	
ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ, ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ, АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА	2	
СЛУШАЕМ ВЕСЬ МИР	0,3	
ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ	1,2	
ВЫСТАВКИ	0,2	
ВИДЕОТЕХНИКА	3,6	
ЗВУКОТЕХНИКА	4,6	
ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА	0,7	
СОВЕТЫ ПОКУПАТЕЛЯМ	0,7	
РАДИОПРИЕМ	1,7	
ИЗМЕРЕНИЯ	2,9	
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА	6,8	
"РАДИО"— НАЧИНАЮЩИМ	4,6	
ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ	1,4	
ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ	3,6	
ДОМАШНИЙ ТЕЛЕФОН	1,1	
ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ	2	
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ	0,9	
РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ	1,8	
РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	0,6	
ЗА РУБЕЖОМ	0,9	
СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК	3,6	
ОТВЕЧАЕМ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ	0,9	
РАЗНОЕ	2,2	
ВСЕГО В НОМЕРЕ	54	54

Ознакомившись с тем, как выглядели вышедшие в этом году номера журнала, дайте, пожалуйста, свой вариант расклада объема журнала по различным рубрикам или просто подтвердите, что сложившийся традиционный расклад вас вполне устраивает

Не забывайте только, что сумма страниц, которые вы отведете различным рубрикам журнала, должна быть равна 54

Эта цифра требует некоторого пояснения. Из 80 страниц журнала в нее мы не включили 16 страниц "журнал в журнала" — о нем разговор отдельный, поскольку он издается на за счет денег подписчиков, а за счет целевой поддержки заинтересованных организаций (см. на с. 5 обращение к читателям). Сказанное, конечно, не исключает высказывания при ответе на анкету вашего мнения об этой части журнала. Более того, мы будам вам признательны за это. Еще 9—10 страниц у нас занимает реклама Нравится нам и вам это или не нравится, но сегодня реклама — одно из условий выживания журналов и газет. В итоге остается не так уж мало - 54 или чуть больше чисто ваших страниц, о которых мы просим высказать мнение. Заметим, что этот объем этой части журнала больше, чем имеют в целом, включая рекламу, другие радиолюбительские издания СНГ (Радиолюбитель — 44 страницы, Радиоаматор — 32). И задача у нас вами одна, наполнить их таким содержанием, чтобы они по максимуму удовлетворяли интересы читателей журнала

И еще один вопрос перед заполнением анкеты. Каким по вашему мнению на этих 54 страницах должно быть соотношение общепознавательных и конкретных материалов. К общепознавательным мы относим РАДИОКУРЬЕР, СЛУШАЕМ ВЕСЬ МИР, научно-популярные статьи (ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ, ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ, АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА и подобные публикации в других рубриках), СОВЕТЫ ПОКУПАТЕЛЯМ, рассказы о выставках, исторические публикации и т.п. По вышедшим номерам 1996 г. общепознавательные материалы составляют 20% объема

Итак

Меня устраивает существующее распределение объемов по рубрикам журнала ______

Общепознавательные материалы должны составлять ______ процентов.

Я считаю, что в журнале надо ввести новую рубрику (рубрики): ______

______

______

Я считаю, что рекламу лучше располагать, одним блоком в конце номера ______ распределяя по всему номеру ______

О себе сообщаю:
Род занятий (профессия) ______
Образование ______
Возраст ______

Мы знаем, что для некоторых из наших читателей и дополнительное письмо — серьезная нагрузка к домашнему бюджету. Мы знаем, что некоторые наши читатели, искренне болеющие за журнал, не отвечают на анкеты, затурканные повседневными хлопотами Мы знаем, что некоторые наши читатели воздерживаются от ответов на анкеты, не веря, что их мнение принесет пользу.

И все же мы просим: несмотря на все эти проблемы...

ПРОЧТИТЕ, ЗАПОЛНИТЕ И ВЫШЛИТЕ ЭТУ АНКЕТУ В АДРЕС ЖУРНАЛА!

Если Вашим экземпляром журнала пользуются Ваши друзья и знакомые, не выписывающие его, попросите их сделать тоже самое.

СПАСИБО!

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

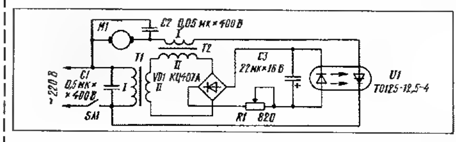
А. СКРЫНИК, пос. Октябрьский Белгородской обл.

Одна из проблем, с которой сталкивается обладатель швейной машины с электроприводом, сложность поддержания постоянства частоты вращения якоря электродвигателя. Объясняется это ее зависимостью от нагрузки, создаваемой на валу машины.

Мною проверены в работе несколько регуляторов, два из которых описаны в "Радио" [1, 2].

После ряда экспериментов удалось сконструировать устройство (см. схему), позволяющее регулировать частоту вращения вала швейной машины в автоматическом режиме и задавать практически любую скорость шитья. Оно состоит из трансформатора T1, понижающего напряжение сети до 14...16 В, трансформатора тока T2, выпрямительного моста VD1 и тиристорного оптрона U1. Необходимую частоту вращения якоря приводного электродвигателя M1 устанавливают переменным резистором R1

Когда движок резистора находится в положении максимального сопротивления, частота вращения якоря минимальна. По мере перемещения движка влево увеличивается ток через светодиод оптрона, а значит, длительность открытого состояния тиристора возрастает, увеличивая тем самым средний ток через обмотку электродвигателя. Частота вращения якоря возрастает.



Если при заданной резистором частота вращения во время работы швейной машины нагрузка на вал возрастет, обороты якоря электродвигателя неизбежно начнут падать. Но зато начнет возрастать переменный ток через первичную обмотку трансформатора T2, в результате чего увеличится напряжение на его вторичной обмотке. Возрастет общее напряжение, поступающее на диодный мост, а следовательно, увеличится ток через светодиод оптрона. Это приведет к более раннему открыванию тиристора отпрона во время полупериода сетевого напряжения, что эквивалентно повышению мощности электродвигателя — частота вращения его якоря стабилизируется

Когда же нагрузка на вал уменьшится, снизится переменное напряжение на вторичной обмотке трансформатора T2, что приведет к сохранению частоты вращения якоря электродвигателя. Так происходит стабилизация заданного переменным резистором режима работы.

Трансформатор T1 намотан на магнитопроводе Ш12x15, обмотка I содержит 3000 витков провода ПЭВ-1 0,08, обмотка II — 205 витков ПЭВ-1 0,31. Трансформатор T2 выполнен на магнитопроводе Ш10x10, обмотка I содержит 10 витков провода ПЭВ-1 0,9, обмотка II — 60 витков ПЭВ-1 0,6.

Вместо ТО125-12,5-4 подойдет другой оптрон этой серии с допустимым обратным напряжением не ниже 300 В либо симисторный оптрон ТСО-10 Резистор R1 — СПО-0,5 или любой другой мощностью на менее 0,5 Вт и сопротивлением 820 Ом или 1 кОм. Конденсаторы C1 и C2 бумажные, рассчитанные на работу при переменном напряжении не менее 220 В, C3 — любой оксидный с номинальным напряжением не менее указанного на схеме.

При налаживании устройства оптопару временно исключают, а параллельно выводам конденсатора C3 подключают светодиод АЛ307В или АЛ307Г. Включают устройство в сеть и перемещением движка резистора из праасго по схеме положения в левое добиваются начала свечения светодиода.

Затем соединяют проводники, подходившие к выводам анода и катода тиристора оптопары, — иначе говоря, включают электродвигатель в сеть (эту работу, разумеется, нужно проводить при обесточенной установке). Как только начнет вращаться вал электродвигателя, яркость светодиода должна возрасти. Это укажет на правильную фазировку включения вторичных обмоток трансформаторов. Если же яркость светодиода падает, придется поменять местами подключение выводов любой из обмоток трансформаторов.

Теперь можно подключить оптрон и ввести устройство в эксплуатацию.

Этот регулятор пригодится, например, для работы с дрелью. Придется лишь подобрать число витков первичной обмотки трансформатора T2 в зависимости от мощности дрели.

ЛИТЕРАТУРА

1 Фомин В Симисторный регулятор мощности Радио, 1991, № 7, с. 63
2 Титов А. Стабилизированный регулятор частоты вращения. — Радио, 1991, № 9, с 29, 30
3. Мощные полупроводниковые приборы Тиристоры Справочник. — М · Радио и связь, 1988.

ЮБИЛЕЙ ГЛАВНОГО РАДИОКЛУБА СТРАНЫ

В. БОНДАРЕНКО, начальник ЦРК РФ им. Э. Т. Кренкеля

Центральному радиоклубу России им. Э. Т. Кренкеля в этом году исполняется 50 лет. Решение о его создании (в ту пору ЦРК СССР) было принято в мае первого послевоенного года совместным постановлением ЦК ВЛКСМ, ЦС Осоавиахима и Всесоюзного радиокомитета.

В июне 1946 г. радиолюбительская общественность избрала Совет радиоклуба, который возглавил легендарный полярный радист Э. Т. Кренкель — RAEM. Совет начал работу с создания секций коротковолновой связи, телевидения, радиотехнической пропаганды, начала работать квалификационная комиссия. ЦРК стал объединяющим центром организаций страны, связанных с развитием радиолюбительства, популяризацией радиотехнических знаний и подготовкой радиоспециалистов для народного хозяйства. Двери дома в центре Москвы по Селиверстову пер., 1/26 всегда были гостеприимно раскрыты и для начинающих, и для опытных радиолюбителей.

В ту пору самой активной и многочисленной была секция телевидения, объединившая свыше 300 радиолюбителей-конструкторов. Уже через несколько месяцев состоялась выставка самодельных телевизоров. По опыту ЦРК стали создаваться подобные секции в городах, где намечалось сооружение телецентров: Киева, Свердловске, а также в Ленинграде, где готовились к восстановлению работы телецентра.

Большую воспитательную работу среди молодежи вели технические кабинеты ЦРК. Хорошо оборудованные измерительная лаборатория и радиомастерская, кабинеты коротких волн, звукозаписи всегда были к услугам энтузиастов радиотехники. Ежедневно в любительском эфира звучали позывные коллективной радиостанции клуба UK3KAA, на которой дежурили члены КВ секции.

Несомненной популярностью у активистов пользовалась секция технической пропаганды, имеющая в своем распоряжении экскурсионное бюро, консультацию, библиотеку-читальню, которая ко дню открытия насчитывала более двух тысяч книг по радиотехнике. Она же вела переписку с периферийными радиоклубами, помогала им в подборе литературы, собирала и систематизировала справочные материалы, необходимые для практической работы радиолюбителей. Регулярно проводились лекции, доклады, различные встречи по интересам. Желающих иной раз было больше, чем мог вместить зал на 250 мест.

Хорошо знали радиолюбители и адрес заочной письменной консультации. Наряду с ответами на многочисленные письма, она готовила листовки с описаниями конструкций промышленной и любительской аппаратуры и рассылала их в радиоклубы.

Особо следует отметить работу по развитию радиоспорта. За время войны радистами стали тысячи юношей и девушек. Многие из них с переходом страны на мирные рельсы не хотели бросать полюбившееся им дело. Надо было как-то объединить этих людей общим интересом. И ЦРК успешно решил эту задачу, организовав очные и заочные соревнования.

Ввиду большого количества желающих померяться силами в освоении телеграфной азбуки невозможно было провести одно общее соревнование. Поэтому первые послевоенные встречи радистов-операторов проводились заочно в несколько туров. Сейчас даже трудно себе представить, что контрольные радиограммы для приема участниками состязаний транслировались по всесоюзному радио. Однако это было именно так. На местах же радиосекции и клубы подводили итоги приема с эфира и результаты отсылали в ЦРК. По результатам заочного конкурса отбирались сильнейшие и вызывались в Москву на очную встречу.

С каждым годом в любительском эфире появлялось все больше наших коротковолновиков. Так, если в сентябре 1946 г. в первом КВ-тесте участвовали 28 радиостанций, причем только одиннадцать из них были индивидуалами, то уже через несколько лет в КВ соревнованиях за победу боролись операторы свыше тысячи радиостанций.

Начиная с пятидесятых годов ЦРК много внимания уделял организации очных соревнований. Стали проводиться состязания радистов-скоростников на местах и межведомственные первенства, являвшиеся, по сути, чемпионатами страны, устраивались международные встречи. Вышли на старт "охотники на лис". В 1960 г. ЦРК провел первое соревнование радиомногоборцев, а вскоре они стали международными. В спортивный календарь были включены соревнования по радиосвязи на КВ и УКВ.

Росту массовости радиоспорта способствовало его включение в Единую всесоюзную спортивную квалификацию. Появились свои мастера спорта, в том числе и по КВ и УКВ.

На счету ЦРК — инициатива проведения под эгидой IARU чемпионатов мира по радиопеленгации и чемпионатов Европы по скоростной радиотелеграфии.

Лаборатории ЦРК занимались разработкой и конструированием опытных образцов КВ и УКВ радиостанций, источников питания, измерительной техники. Позже — аппаратуры для проведения радиосоревнований. ЦРК поддержал инициативу журнала "Радио" и других организаций по созданию первых в стране радиолюбительских ИСЗ.

С техническим обеспечением радиоспорта тесно связаны успехи наших спортсменов на международной арене. Десятки чемпионов Европы и мира, более ста победителей различных соревнований международного уровня прошли учебно-тренировочные сборы, организуемые Центральным радиоклубом, и практически на его технике.

При поддержке многих ведомств и организаций ЦРК систематически проводил всесоюзные и всероссийские радиовыставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Как правило, им предшествовали областные и краевые смотры. На выставках 80—90-х годов, которые проводились в залах Политехнического музея в Москве, а затем — в павильоне "Радиоэлектроника" на бывшей ВДНХ, каждый раз демонстрировалось (до распада СССР) не менее 700 уникальных экспонатов.

Клуб с первых дней создания ФРС СССР стал ее рабочим органом, претворяя в жизнь решения Федерации. Сотни радиолюбителей и активистов радиоспорта со всего бывшего СССР помнят те конференции, пленумы, семинары, которые проводились, как правило, на базе ЦРК или с его непосредственным участием, и на средства, выделяемые ЦК ДОСААФ СССР.

Важное место в практической деятельности клуба все эти годы занимала работа с коротковолновиками — самым активным отрядом радиолюбителей. На протяжении всех десятилетий ЦРК обеспечивал обмен QSL-карточками тысячи радиолюбителей с зарубежными коллегами и внутри страны. Десятки миллионов карточек прошли через почтовый ящик 88 (box 88), известный всему миру, как и радиостанция ЦРК (сейчас RK3A), которая долгие годы была главной любительской радиостанцией страны.

Сейчас для ЦРК, как и подобных ему организаций, наступили не лучшие времена. Значительно сократилось финансирование его деятельности, стал небольшим штат сотрудников, а проблем появилось больше. Однако он продолжает свою работу. Как и прежде, проводятся соревнования, российские спортсмены принимают участие в чемпионатах мира и Европы, причем сборная России выступает не хуже сборной СССР. Письменная радиотехническая консультация по-прежнему оказывает помощь радиолюбителям и владельцам радиоэлектронной аппаратуры, в том числе проживающим в сельской местности. Действует и техническая библиотека.

Продолжает работать QSL-бюро, качественно и своевременно обрабатывая радиолюбительскую почту. Регулярно выпускаются информационные бюллетени, рассылаемые членам ЦРК. Присвоение судейских и спортивных званий также находится в компетенции клуба. К сожалению, не проводятся в прежних масштабах всероссийские радиовыставки. Даже в смотре радиолюбительского творчества, приуроченного к 50-летию Победы в Великой Отечественной войне и 100-летию радио, участвовали в основном москвичи.

Здесь не названы имена тех, кто своим трудом создавал историю клуба. Их так много, что просто невозможно перечислить. Но никто из них не забыт. Спасибо всем бывшим штатным работникам ЦРК и нынешним, а главное — огромная благодарность нашим многочисленным активистам. Пусть наше совместная работа и дальше будет направлена на развитие радиолюбительства и радиоспорта в стране. ■

БЕСКОНТАКТНЫЙ ДАТЧИК УРОВНЯ ЖИДКОСТИ

В. БАННИКОВ, г. Москва

Наряду с измерителями уровня жидкости, показывающими его изменение, в технике не менее широко используют устройства, контролирующие некоторый пороговый уровень. В них чаще всего работают контактные датчики различной конструкции. Подобные датчики, основанные на электропроводности жидкости, широко известны. Их описания не раз были опубликоввны и в журнале "Радио". Если же жидкость неэлектропроводна (например, бензин, автомасло, некоторые виды жидкости для гидропривода), обычно применяют поплавковые контактные двтчики, но они недолговечны и неточны. Альтернативой им в ряде практических случаев могут служить электронные бесконтактные датчики, использующие тепловые, акустические и другие физические явления.
В публикуемой здесь статье автор рассказывает об устройстве и работе пьезодатчиков, о вариантах практического построения индикатора уровня.

Поплавковые датчики, как правило, содержат механическое звено той или иной конструкции, связывающее сам поплавок с контактной парой, формирующей электрический сигнал. Очевидно, что в таких датчиках всегда есть подвижная деталь, а значит, и потери на трение, снижающие точность отсчета уровня. Поплавок со временем теряет подъемную силу, работа контактов недостаточно стабильна, даже если они герметизированы (геркон). Именно поэтому заслуживают самого пристального внимания такие датчики уровня жидкости, в которых нет не только поплавка, но и контактов.

Один из вариантов бесконтактного датчика на терморезисторах (точнее, позисторах) был применен в интересной радиолюбительской конструкции, описанной в [1]. Его работа основана на большой разности значений теплопроводности жидкости и воздуха.

Следует отметить, что на том же физическом эффекте основаны серийно изготавливаемые за рубежом более сложные бесконтактные датчики уровня масла, бензина и других жидкостей. Так, например, фирма VDO, специализирующаяся главным образом на производстве электрооборудования для автомобилей и самолетов, выпускает датчик уровня масла, устанавливаемый в картере двигателя. Встроенный в прибор микропроцессор переводит фактический уровень масла в аналоговый или цифровой вид.

Датчик представляет собой гибкий резистивный стержень, периодически нагреваемый импульсами постоянного тока с нормированными длительностью и амплитудой. Об уровне масла электронный блок судит по тому, как быстро остывает нагретый стержень. Подобный датчик производства фирмы VDO устанавливают на некоторых моделях автомобилей для определения запаса топлива в бензобаке.

Бесконтактный датчик уровня жидкости можно строить и на других принципах. Интересным оказался прибор, использующий пьезоэлектрический эффект, — специалисты фирмы VDO считают его весьма перспективным [2] и надеются применить для контроля уровня охлаждающей и омывающей жидкостей, масла, бензина и даже таких агрессивных жидкостей, как тормозная смесь и аккумуляторный электролит. Подробностей конструкции фирма, как обычно, не освещает, однако догадаться, как датчик действует, можно.

Автор этих строк собрал макетный образец такого устройства. Оно оказалось вполне работоспособным.

Известно, что автогенератор с пьезоэлектрическим излучателем (например, ЗП-1), включенным в цепь положительной ОС, работает до тех пор, пока обе плоскости излучателя находятся в воздухе. Если же хотя бы к одной из них слегка прикоснуться пальцем, система окажется демпфированной. Колебания автогенератора при этом срываются. То же самое произойдет, если плоскость излучателя будет касаться поверхности жидкости.

Таким образом, когда уровень жидкости высок и она смачивает пьезопластину, генератор не работает. Но как только уровень опустится настолько, что пьезоизлучатель окажется в воздухе, генератор запускается, подавая сигнал на выход датчика. После добавления жидкости до прежнего уровня генератор снова останавливается.

Схема устройства изображена на рис. 1. Автогенератор собран на транзисторе VT1 и пьезоизлучателе BQ1 по довольно распространенной схеме. Он вырабатывает колебания частотой около 2500 Гц, которые через переходную цепь C1R3R4 поступают на вход триггера Шмитта, собранного на логических элементах DD1.1, DD1.2. Триггер преобразует колебания в последовательность прямоугольных импульсов той же частоты, стабильных по амплитуде.

Цепь, состоящая из диода VD2, резисторов R7 и R8 и конденсатора C4, преобразует прямоугольные импульсы в постоянное напряжение, выделяемое на конденсаторе C4. Второй триггер Шмитта, выполненный на элементах DD1.3, DD1.4, служит для дискретизации напряжения на конденсатора C4, которое меняется довольно плавно. На выходе этого триггера сигнал скачком изменяется с высокого уровня, когда генератор работает, до низкого при его остановке.

Питать устройство можно от источника стабилизированного напряжения 4...18 В, если микросхема DD1 — К561ЛА7 или 564ЛА7, и 5...12 В, — если К176ЛА7. При напряжении 4 В устройство потребляет не более 4 мА, а при 18 В — не более 18 мА.

Диоды VD1 и VD3 предохраняют датчик от повреждения при ошибочной перемене полярности напряжения питания. Конденсаторы C2 и C3 — сглаживающие. Питать датчик допустимо и от батареи элементов или аккумуляторов.

Таким образом, низкому уровню жидкости тут соответствует высокий уровень выходного напряжения, а высокому — низкий. Если же требуется инверсный сигнал, резисторы R3 и R4 нужно поменять местами, а также изменить на обратную полярность включения диода VD2.

Микросхему К561ЛА7 можно заменить на К561ЛЕ5, 564ЛА7, 564ЛЕ5, К176ЛА7 или К176ЛЕ5 без изменения нумерации выводов, а также четырьмя инверторами микросхемы К561ЛН2 или 564ЛН2 с изменением номеров выводов.

Еще удобнее в устройстве использовать микросхему К561ТЛ1 (либо 564ТЛ1), состоящую из четырех готовых триггеров Шмитта. Из них потребуется только два. В этом случае резисторы R5 и R9 надо будет замкнуть, R6 и R10 — исключить вовсе, а R3 и R4 — поменять местами. Фрагмент схемы со всеми необходимыми изменениями показан на рис. 2.

При низком уровне жидкости на выходе устройства будет низкий уровень напряжения, а при высоком — высокий. Если же резисторы R3 и R4 подключить, как показано на рис. 1, а диод VD2 включить в обратной полярности, низкому уровню жидкости станет соответствовать высокий уровень на выходе.

Диоды VD1—VD3 могут быть любыми из серий КД102, КД103 или другими кремниевыми с допустимым прямым током не менее 20 мА. Транзистор — любой из серий КТ315, КТ312, КТ342, КТ503.

Допустимо применить здесь и транзистор структуры p-n-p (любой из серий КТ208, КТ209, КТ361, КТ502), но в этом случае его эмиттер подключают не к общему проводу, а к плюсовому выводу конденсатора C3. Так же поступают и с нижним по схеме выводом излучателя BQ1. Верхний по схеме вывод резистора R1 соединяют с общим проводом.

Описанный датчик очень чувствителен при работе с вязкими жидкостями — смазочными трансмиссионными и моторными маслами, глицерином и пр. При малой вязкости, как у бензина, керосина, спирта, срыв колебаний автогенератора происходит, как правило, лишь в том случае, когда пьезоизлучатель полностью погружен в жидкость. И совершенно не подходит этот датчик для контроля уровня воды.

Дело в том, что маловязкие жидкости способны лишь понизить частоту резонанса, а не окончательно задемпфировать колебания пьезоизлучателя. Так, вода снижает частоту резонанса примерно на

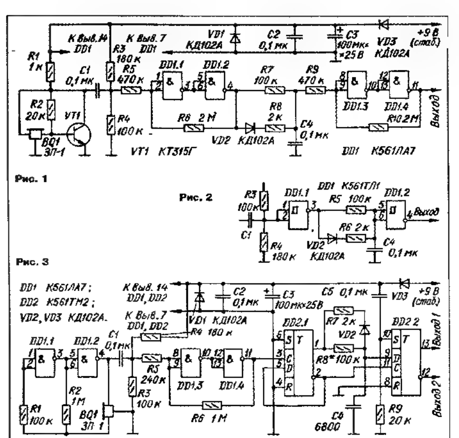


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

25 %. Поэтому и датчик уровня для таких жидкостей должен быть устроен несколько иначе (рис. 3). Здесь автогенератор датчика построен так же, как в [3, рис. 2], на элементах DD1.1, DD1.2 и пьезоизлучателе BQ1. Элементы DD1.3, DD1.4 образуют триггер Шмитта, а конденсатор C1 и резисторы R3 и R4 — переходную цепь.

Информационный вход D триггера DD2.1 соединен с собственным инверсным выходом, поэтому триггер выделяет период повторения импульсов на входе C (на выходе триггера Шмитта). Триггер DD2.2 играет роль элемента сравнения текущего значения упомянутого периода повторения с образцовой длительностью зарядки конденсатора C4 через резистор R8. Дифференцирующая цепь C5R9 служит для предустановки в единичное состояние триггера DD2.2 после включения питания.

Узел на триггерах DD2.1, DD2.2 работает подобно узлу на одноименных триггерах в [4, рис. 1]. Когда контролируемый уровень жидкости ниже нормы, частота автогенератора высока, поэтому конденсатор C4 за период не успевает зарядиться настолько, чтобы триггер DD2.2 переключился сигналом на вход C в единичное состояние. На выходе 1 устройства будет низкий уровень напряжения, а на выходе 2 — высокий.

Когда уровень жидкости достигнет нижней плоскости датчика—пьезоизлучателя BQ1, частота автогенератора понизится, а конденсатор C4 за период будет успевать заряжаться до такого напряжения, при котором триггер DD2.2 переключится из нулевого состояния в единичное. На выходах устройства произойдет смена уровней.

В отличие от [4], здесь не требуется никакого "гистерезиса" срабатывания по частоте, четкость срабатывания устройства обеспечена физическими свойствами самой жидкости. Так, обволакивание нижней плоскости пьезоизлучателя поднявшейся жидкостью и соответствующее понижение частоты автогенератора происходят довольно резко, причем независимо от того, хорошо или плохо смачивает она эту грань.

Столь же резко происходит и разрыв контакта между излучателем и поверхностью жидкости при опускании ее уровня. Важно, что остаточная жидкостная пленка на нижней плоскости датчика почти не изменяет его резонансной частоты. Величина жидкостного "гистерезиса" срабатывания по частоте зависит главным образом от вязкости и температуры жидкости и смачиваемости плоскости датчика.

Резистор R8 необходимо подобрать. Сначала измеряют частоту прямоугольных импульсов на выходе элемента DD1.4, когда пьезоизлучатель BQ1 находится в воздухе; предположим, она будет равна 2500 Гц. Затем снова измеряют частоту импульсов, когда нижняя плоскость пьезоизлучателя BQ1 контактирует с поверхностью контролируемой жидкости; пусть частота понизилась до 2000 Гц. Тогда сопротивление резистора R8 должно быть таким, чтобы переключение триггеров DD2.2 из нулевого состояния в единичное и обратно происходило при средней частоте — 2250 Гц. Тем самым будет в известной мере устранено влияние на порог срабатывания датчика питающего напряжения, температуры и некоторого изменения свойств жидкости.

При подборке резистора R8 вход C триггера DD2.1 на время отключают и подают на него прямоугольные импульсы соответствующей частоты от постороннего генератора. Из-за отсутствия "гистерезиса" момент срабатывания триггера DD2.2 по частоте будет сопровождаться некоторым "дребезгом". Не следует обращать на это внимания — он полностью исчезнет после восстановления нарушенного соединения.

Как уже сказано, цепь C5R9 устанавливает триггер DD2.2 в единичное состояние сразу же после подачи питания. Тем самым предотвращаются случаи ложного кратковременного включения исполнительного механизма (электромагнитного клапана, насоса с электроприводом и т. п.), входящего в состав автоматики, поддерживающей нужный уровень жидкости. Если ее уровень в момент включения питания почему-либо высок, триггер DD2.2 по-прежнему остается в единичном состоянии, соответствующем отсутствию подачи жидкости для повышения ее уровня.

Если же, наоборот, уровень жидкости низок, примерно через 1,5 мс после включения питания триггер DD2.2 будет переведен по входу C из единичного состояния в нулевое, соответствующее подаче жидкости в резервуар для повышения уровня.

При низковольтном питании электроизмерительной системы, следящей за уровнем рабочей жидкости, выходные ступени исполнительного устройства рекомендуется строить подобно тому, как это сделано в [4]. Вместо электромагнитного клапана допустимо использовать подходящее электромагнитное реле. Если питание сетевое, подойдет узел, опубликованный в [5].

Применимость описанного датчика может быть весьма широкой. В частности, на автомобиле удается регистрировать предельный уровень буквально всех жидкостей, начиная с автомасла и кончая электролитом аккумуляторной батареи. По разрешающей способности датчик ни в чем не уступает поплавковым, а с учетом высокой долговременной стабильности превосходит их.

Что же касается естественных колебаний уровня жидкости, связанных с движением транспортного средства, то на практике с ними успешно борются (установкой специальных перегородок в резервуаре, гидрозатворов, сокращением до минимума площади поверхности жидкости в зоне контроля и т. п.).

В ряде случаев звук высокого тона, который издают описанные датчики, может быть неуместен. Тогда, по-видимому, потребуется перевести работу датчика в неслышимую область ультразвуковой частоты. Таких экспериментов проведено не было, однако о возможности работы пьезоизлучателя на ультразвуке (вплоть до 100 кГц) сказано в [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев И. Автомат управления насосом — Радио, 1995, № 3, с. 38, 39.
2. Рекламные проспекты западногерманской фирмы "VDO Adolf Schindling AG", г. Швальбах.
3. Александров И. Применение звукоизлучателя ЗП-1. — Радио, 1995, № 12, с. 54.
4. Банников В. Электроника экономайзера. — Радио, 1992, № 6, с. 18—21.
5. Леонтьев А., Лукаш С. Выходной узел регулятора мощности. — Радио, 1993, № 4, с. 40, 41.

ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

А. МОСКВИН, г. Екатеринбург

На страницах журнала "Радио" было опубликовано немало описаний светодиодных индикаторов напряжения бортовой сети автомобиля. Однако во всех этих устройствах совсем не уделялось внимания вопросам их термокомпенсации. Кроме того, весь контролируемый интервал напряжения разделен, как правило, на три участка (реже — на четыре). В результате исчерпывающую информацию об изменениях режима работы электрооборудования получить удается далеко не всегда. Автор помещенной ниже статьи разработал устройство, в котором он постарался учесть упомянутые факторы.

Стартерная батарея аккумуляторов работает в автомобиле в жестких температурных условиях — температурный перепад может достигать 20...+60°С. Принято считать, что оптимальное зарядное напряжение двенадцативольтовой батареи кислотных аккумуляторов равно 13,88 В при температуре 15°С, а ТКН батареи равен −40,5 мВ/°С [1]. Следовательно, при крайних значениях температуры оптимальное зарядное напряжение должно иметь значения 15,2 В и 12 В соответственно. Если условная шкала светодиодного индикатора будет жестко привязана к конкретным значениям пороговых уровней без учета температуры, то показания такого индикатора не будут соответствовать реальному зарядно-разрядному режиму аккумуляторной батареи.

В описываемом индикаторе (см. схему на рис. 1) в значительной степени учтен реальный температурный режим эксплуатации аккумуляторной батареи. Кроме общеизвестных четырех участков контролируемого напряжения (как, например, в [2]), предусмотрены еще два "Разряженность 100 %" и "Авария".

Участок "Разряженность 100 %" необходим в тех случаях, когда, например, несмотря на обрыв приводного ремня или порчу генератора, необходимо продолжать движение. В этой ситуации важно своевременно зафиксировать момент 100 %-ной разрядки батареи, после чего она быстро выходит из строя.

Участок "Авария" может оказаться полезным, если надо продолжать движение при неисправном регуляторе напряжения и перезаряжающейся батарее. Постоянно увеличивающееся напряжение в бортовой сети рано или поздно достигнет опасного уровня как для самой батареи, так и для подключенных к ней потребителей.

Устройство собрано на основе двупороговых компараторов на элементах "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ" [3]. Задающий генератор устройства собран на логических элементах DD1.1, DD1.2. Рабочая частота выходной импульсной последовательности — около 1,3 Гц, а скважность импульсов примерно равна 10.

Двупороговый компаратор DD2.1 определяет участок, на котором работа генератора запрещена. При этом на выходе элемента DD1.2 (как и на выходе компаратора) зафиксирован высокий уровень.

Элемент DD2.3 представляет собой управляемый инвертор. При высоком уровне на нижнем по схеме входе элемент инвертирует сигнал с генератора, при низком — повторяет без инверсии. Этот элемент скачком изменяет скважность импульсов "мигания" светодиодов двуцветного индикатора HL1 при работающем генераторе, а при заторможенном — обеспечивает либо наличие, либо отсутствие свечения индикатора.

Элемент DD2.2 служит инвертором-усилителем; он повышает четкость срабатывания элемента DD2.3. Компаратор DD2.4 определяет участки свечения "красного" (вывод 2) и "зеленого" (вывод 3) светодиодов индикатора HL1. Когда на выходе компаратора действует высокий уровень (при напряжении батареи в пределах 11,7...15,3 В) на выходе элемента DD1.4 — низкий уровень, транзистор VT1 закрыт, и поэтому возможно свечение только "зеленого" светодиода.

При низком уровне на выходе компаратора (при напряжении батареи меньше 11,7 или больше 15,3 В) элемент DD1.4 работает как инвертор, поэтому сигнал с генератора поступает одновременно на базу транзисторов VT1, VT2, они открываются, включая светодиоды индикатора. Светить, однако, будет только "красный" светодиод, так как падение напряжения на нем меньше, чем на "зеленом".

Таким образом, при напряжении батареи менее 11,7 В светодиодный индикатор HL1 излучает импульсы красного света, причем импульсы света значительно длиннее пауз между ними — "пульсирующий свет". При напряжении более 11,7 В, но менее 12,2 В цвет свечения меняется на зеленый, а характер мигания остается прежним.

На участке между 12,2 и 13,8 В — ровное свечение зеленого цвета, а на участке 13,8...14,8 В — отсутствие свечения. При

Рис. 1

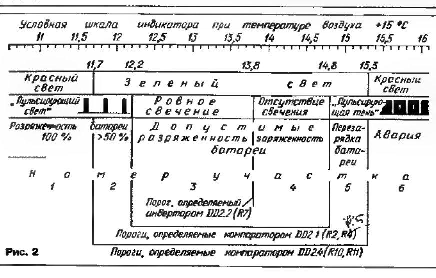


Рис. 2

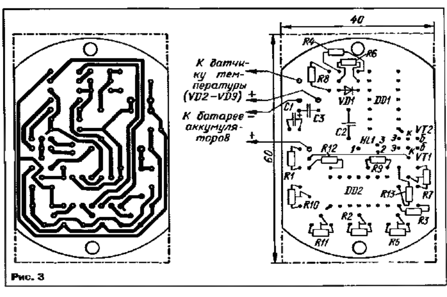


Рис. 3

напряжении от 14,8 до 15,3 В появляется снова мигающее зеленое свечение, но в этом случае импульсы света значительно короче пауз между ними — "пульсирующая тень".

И наконец, когда напряжение превышает 15,3 В, цвет свечения меняется на красный при неизменном характере мигания. Все эти участки изображены на диаграмме рис. 2.

Устройство содержит пять подстроечных резисторов R2, R5, R7, R10 и R11. Тем не менее, если придерживаться изложенной ниже методики, установка уровней трудностей не представляет и вполне доступна даже начинающему радиолюбителю.

Питание на микросхемы поступает с параметрического стабилизатора R12, VD2—VD9. Диоды в стабилизаторе играют роль стабисторов. Суммарное стабилизированное напряжение — около 5,2 В.

Эта цепь одновременно служит термозависимым источником образцового напряжения с необходимым ТКН. Конструктивно цепь диодов плотно прикреплена к стенке аккумуляторной батареи и имеет с ней тепловой контакт [4].

Например, при увеличении температуры батареи напряжение на диодной цепи и, следовательно, напряжение питания микросхем уменьшается. Порог переключения элементов микросхем соответственно понижается, из-за чего все граничные уровни условной шкалы индикатора (рис. 2) смещаются влево. Таким образом, результат индикации режима аккумуляторной батареи в новых температурных условиях остается достоверным.

Все элементы индикатора режима, кроме диодов VD2—VD9, размещены на печатной плате из стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы показан на рис. 3. Плата рассчитана на установку в круглую коробку диаметром 60 мм, светодиодный индикатор HL1 размещен в центре крышки.

Вместо КТ315Б пригодны любые маломощные кремниевые n-p-n транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока более 100, например, КТ342Б или любые из серии КТ3102. Диоды годятся любые из серий КД521 и КД522 и другие кремниевые миниатюрные. Конденсатор C1 — К50-16 на напряжение не менее 25 В, остальные — КМ. Подстроечные резисторы — СП3-38а, постоянные — МЛТ, С1-4.

Микросхемы серии К561 можно заменить на соответствующие из серии 564, однако при этом потребуется коррекция печатной платы.

При отсутствии двуцветного светодиода АЛС331А рекомендуется использовать два отдельных светодиода, например, АЛ336В ("красный") и АЛ336Б ("зеленый"), без изменения характеристик устройства. Если же число участков индикации уменьшить до четырех, достаточно одного светодиода зеленого свечения; транзистор VT1 можно будет изъять.

Для налаживания индикатора необходимы источник питания с плавным регулированием напряжения постоянного тока в пределах 11...16 В и цифровой вольтметр, желательно с числом разрядов не менее 3,5, например, В7-22. Перед налаживанием индикатора движок подстроечных резисторов R5 и R10 устанавливают в нижнее по схеме положение, R2 и R11 — в верхнее, R7 — в среднее.

Прежде чем включить устройство, напряжение источника питания устанавливают равным 13,8 В.

Сначала перемещением движка подстроечного резистора R7 устанавливают уровень "13,8 В" (рис. 2). Затем, изменяя напряжение источника питания и контролируя свечение индикатора HL1, устанавливают остальные уровни в следующем порядке: 12,2 В — резистором R2, 14,8 В — резистором R5, 11,7 В — резистором R11 и 15,3 В — резистором R10.

Как было отмечено выше, указанные пороги напряжения соответствуют температуре 15°С. Если налаживать индикатор режима при иной температуре, уровни напряжения придется пересчитать по простой формуле: $U_T - U_{15} - 40{,}5\cdot10^{-3}(T\ 15)$, где U_T — искомое напряжение уровня, В, при другой температуре T°С; U_{15} — напряжение, В, при температуре 15°С. Разумеется, температура аккумуляторной батареи во время налаживания должна быть равна температуре окружающего воздуха, а диоды VD2—VD9 должны быть на стенке батареи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломанович В. Термокомпенсированный регулятор напряжения. — Радио, 1985, № 5, с. 24—27.

2. Климчук Е. Индикатор напряжения. — Радио, 1993, № 6, с. 35, 36.

3. Леонтьев А. Сигнальное устройство на двупороговом компараторе. — Радио, 1992, № 5, с. 36—38.

4. Бирюков С. Простой термокомпенсированный регулятор напряжения. — Радио, 1994, № 1, с. 34, 35.

От редакции. Представленный в статье рис. 2 дает радиолюбителю полное представление о характере работы индикатора, уровнях переключения, степенях заряженности аккумуляторной батареи и т.п., но пользователю индикатора для ускорения освоения прибора больше подойдет упрощенная диаграмма:

6	Красный	"Пульсирующая тень"	Авария
5	Зеленый	"Пульсирующая тень"	Перезарядка
4	Отсутствие свечения		Допустимая заряженность
3	Зеленый	Ровное свечение	Допустимая разряженность
2	Зеленый	"Пульсирующий свет"	Разряженность более 50 %
1	Красный	"Пульсирующий свет"	Разряженность 100 %

СТАБИЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР С УЛЬТРАНИЗКИМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ГАРМОНИК

Генаратор с низким значением коэффициента гармоник предназначен для регулировочных работ при настройке звукоусилительных устройств. Его основные технические характеристики: частота генерируемых колебаний — 1000 Гц; выходной уровень сигнала — 0,775 В (в технике измерений принимается за 0 дБ); коэффициент гармоник — не более 0,01%; потребляемый от источника ток — 4,5...6 мА.

На приводимом рисунке видно, что собственно генератор выполнен на микросхеме DA1.2 по схеме моста Вина-Робинсона. При напряжении питания 10 В максимальный размах колебаний может быть достигнут 4 В (от пика до пика). Однако для использования в качестве измерительного генератора устанавливают действующее значение 0,775 В (2,192 В от пика до пика). Влияние изменений питающего напряжения на выходной уровень сигнала практически отсутствует (реально составляет —100 дБ).

Для получения минимального уровня коэффициента гармоник в устройстве необходимо соблюдать условие равенства R5 = R6 и C4 C5 в одном из плеч моста. Указанные элементы следует выбрать с допуском на более 1%. Второе плечо моста образуют резистор R3 и миниатюрная лампа накализания HL1 в качестве нелинейного сопротивления. В выбранном режиме работы (напряжение 220...475 мВ при токе 2...3 мА) на частоте генерируемых колебаний лампа обладает ярко выраженным линейным омическим сопротивлением, но в то же время она имеет резко нелинейную зависимость протекающего тока от амплитудного значения напряжения, чем и достигается стабилизация выходного напряжения. При необходимости изменения величины выходного напряжения настолько, что оно не обеспечивается подстройкой резистора R4, потребуется подбор резистора R3 в пределах 150 — 470 Ом.

Генератор имеет два выхода — открытый ("Вых.1") и закрытый ("Вых.2"). В первом случае на выходе кроме переменной составляющей имеется и постоянная составляющая в несколько милливольт (относительно вывода "1"). Во втором — постоянная составляющая отсутствует, но выходное сопротивление генератора несколько повышается.

Поскольку предусмотрено однополярное питание прибора, на операционном усилителе DA1.1 выполнено устройство формирования искусственной средней точки ("1") для питания ОУ DA1.2 симметричным напряжением

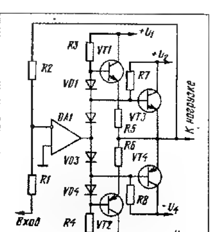
"ELV"

Примечание редакции. При реализации предлагаемого варианта генератора в качестве DA1 можно использовать близкую по параметрам микросхему К574УД2. В качестве HL1 рекомендуем выбрать миниатюрную лампу накаливания с напряжением 12...15 В и током потребления не более 20 мА, например две последовательно включенные СМН6,3-20. Для уменьшения коэффициента гармоник нагрузка генератора должна быть высокоомной.

КОМБИНИРОВАННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ТОКА В УМЗЧ

На рисунке приведен вариант схемотехнического решения УМЗЧ, в котором выходной усилитель тока имеет две ступени, работающих независимо друг от друга.

Входной сигнал вначале усиливается инвертирующим усилителем напряжения на микросхеме DA1. Затем он, через цепи сдвига напряжения R3,VD1,VD2 и R4,VD3,VD4 поступает на один двухтактный усилитель тока, выполненный на транзисторах VT1, VT2 с небольшой рассеиваемой мощностью на коллекторах, и на другой — с более мощными транзисторами VT3,VT4.



Кроме правильного выбора рассеиваемых мощностей транзисторов, есть еще одно непременное условие работы усилителя — по абсолютному значению напряжения источников тока $+U_1$ и $-U_3$ должны быть меньше напряжения источников $+U_2$ и $-U_4$. Уменьшенное напряжение питания каскада на транзисторах VT1, VT2 совместно с выбором напряжения смещения и сопротивлений резисторов R3 и R4 призало к тому, что при малых амплитудах сигнала на нагрузку работает только этот каскад, а транзисторы VT3, VT4 закрыты. Лишь с увеличением амплитуды входного низкочастотного сигнала транзисторы VT3, VT4 включаются в работу.

Такой выбор режима усилителей тока в значительной мере способствует снижению нелинейных искажений при малых амплитудах сигнала. Весь усилитель охвачен отрицательной обратной связью через резистор R2, способствующий еще в большей степени улучшению параметров усилителя.

"RADIO—FERNSEHEN—ELEKTRONIK", 1995, № 12, s. 67

Примечание редакции. При реализации устройства можно использовать отечественные микросхемы типа К574УД1 или К544УД2, транзисторы КТ815А (VT1), КТ814А (VT2), КТ819Б (VT3), КТ818Б (VT4), диоды КД521Б или КД522Б. Сопротивления резисторов в первоисточнике на приведены.

МИКРОСХЕМЫ К174ХА36А, К174ХА36Б

Микросхемы предназначены для работы в приемном тракте портативных и переносных АМ супергетеродинных радиоприемников ДВ, СВ и КВ с низким напряжением питания и малым потребляемым током. Вместе с навесными элементами микросхема выполняет полную обработку радиосигнала с предварительным усилением напряжения ЗЧ. Зарубежного аналога микросхемы не имеют.

Приборы оформлены в пластмассовом шестнадцативыводном корпусе 2103.16-9 (238.16-1) с жесткими выводами (рис. 1); масса — не более 1,3 г.

Типовая схема включения прибора для диапазона средних волн представлена на рис. 2. Цоколевка микросхемы. выв. 1 — вход сигнала гетеродина; выв. 2 — общий вывод, минусовый вывод питания; выв. 3 и 4 — вход усилителя сигнала радиочастоты (РЧ); выв. 5 — подключение светодиода—индикатора настройки; выв. 6 и 7 вход предварительного усилителя сигнала ЗЧ; выв. 8 — выход предварительного усилителя сигнала ЗЧ, выв. 9 — общий вывод предварительного усилителя сигнала ЗЧ; выв. 10 — плюсовой вывод питания; выв. 11 — выход детектора; выв. 12 — подключение фильтрующего конденсатора автоматического регулятора усиления (АРУ); выв 13 — подключение преддетекторного LC-контура; выв. 14 — вход усилителя сигнала ПЧ; вывод 15 — подключение блокировочного конденсатора усилителя сигнала ПЧ; выв. 16 — выход [redacted]

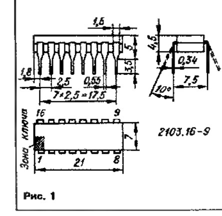


Рис. 1

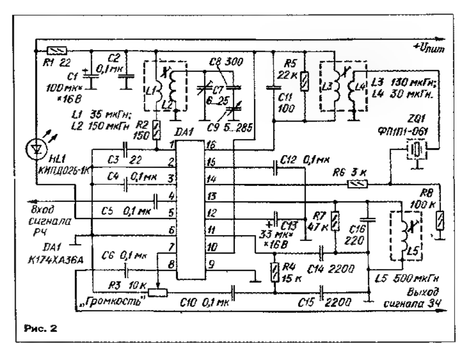


Рис. 2

Основные электрические характеристики при $T_{окр.ср}$ = 25°С

Номинальное напряжение питания, В 3
Потребляемый ток, мА, не более, в режиме покоя, для
К174ХА36А 10
К174ХА36Б 8
Потребляемый ток, мА, не более, в режиме наибольшего допустимого напряжения входного сигнала РЧ для
К174ХА36А 20
К174ХА36Б 16
Выходное напряжение детектора, мВ, не менее 100
Коэффициент усиления предварительного усилителя сигнала ЗЧ,
не менее 3
не более 7
Отношение сигнал/шум на выходе предварительного усилителя сигнала ЗЧ, дБ, не менее, для К174ХА36А при значениях входной частоты 1 МГц и 27 МГц 20
Эффективность автоматического регулятора усиления (изменение напряжения на выходе усилителя ЗЧ), дБ, не менее . . . . . ±6
Коэффициент гармоник, %, не более, при входном напряжении РЧ
10 мВ 3
200 мВ 10
Ток индикатора настройки, мА, в режиме покоя
для К174ХА36А
не более 2,4
не менее 0,4
К174ХА36Б
не более . . . . . —
[redacted] 0,4
Сопротивление нагрузки предварительного усилителя ЗЧ, Ом, не менее 100
Частота входного сигнала РЧ, МГц, не более 50
Частота внешнего гетеродина, МГц, не более 50
Собственная резонансная частота, кГц, не менее 10

Предельные эксплуатационные значения

Напряжение питания, В, для
К174ХА36А . . . . . 2...9
К174ХА36Б . . . . . 2...3,3
Наибольшее напряжение питания, при котором микросхема еще остается работоспособной, В, для

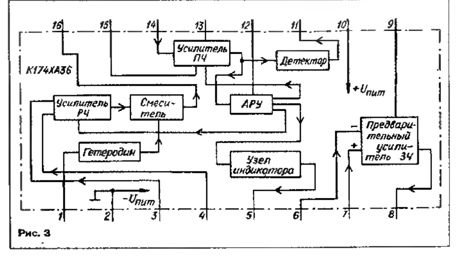
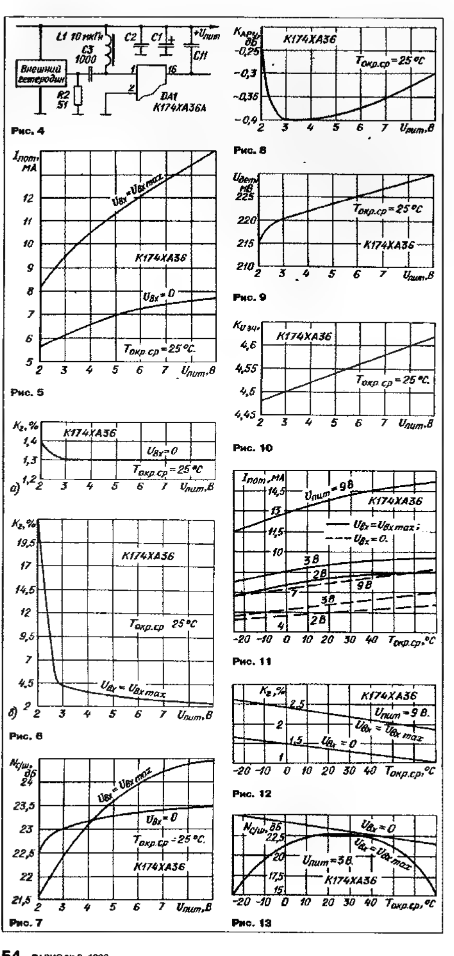


Рис. 3



K174XA36A 10
K174XA36Б 5
Наибольшее входное напряжение РЧ, мВ 250
Наибольшее напряжение внешнего гетеродина (измеренное на выв. 1), мВ 300
Наибольшее напряжение ЗЧ на входах предварительного усилителя ЗЧ, мВ 100

Укрупненная структурная схема приборе показана на рис. 3. Амплитудно-модулированный РЧ сигнал после усиления усилителем РЧ поступает на смеситель. На другой вход смесителя поступает сигнал с гетеродина. Частоту гетеродина определяют параметры внешнего LC-контура. Сигнал ПЧ (465 кГц) выделяет внешний фильтр.

Усилитель сигнала ПЧ обеспечивает основное усиление микросхемы, а вместе с внешними элементами — избирательность приемника. После усиления сигнал ПЧ поступает на вход амплитудного детектора и далее, через регулятор громкости, на вход предварительного усилителя сигнала звуковой частоты.

Для расширения динамического диапазона микросхемы по входному РЧ сигналу применен автоматический регулятор усиления. Он позволяет предотвратить перегрузку последующих ступеней приемника при сильных сигналах, сохранить необходимую форму амплитудной характеристики и минимальный уровень нелинейных искажений

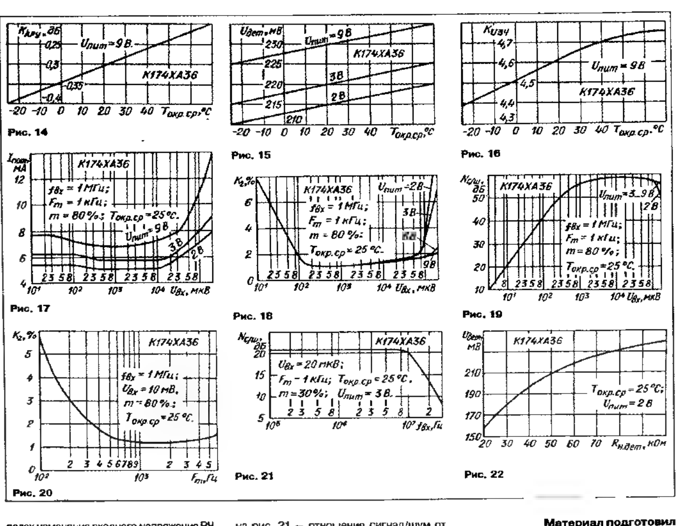
В микросхеме предусмотрен узел индикации точной настройки на принимаемую станцию. Индикатором служит светодиод, подключаемый к выв. 5 микросхемы. Ток через светодиод находится в прямой зависимости от напряжения входного РЧ сигнала.

Микросхемы K174XA36A и K174XA36Б могут работать и в режиме узкополосного приема, например, в Си-Би диапазоне 27 МГц. В этом случае используют включение с внешним гетеродином (рис. 4). Внешний гетеродин должен иметь высокую стабильность; в необходимых случаях используют кварцевую стабилизацию.

На рис. 5—22 представлены графические зависимости основных параметров микросхем. Графики можно условно разбить на несколько групп. В первую — на рис. 5—10 включены зависимости параметров от напряжения питания, во вторую — рис. 11—16 — температурные, в третью — рис. 17—19 — от входного напряжения, четвертую рис. 20—22 — составляют прочие графики.

В первой группе показаны зависимости потребляемого тока ($I_{пот}$), коэффициента гармоник ($K_г$), отношения сигнал/шум ($N_{с/ш}$), при крайних возможных значениях входного напряжения РЧ ($U_{вх}$) эффективности действия автоматического регулятора усиления ($K_{АРУ}$), выходного напряжения детектора ($U_{дет}$) и коэффициента усиления предварительного усилителя ЗЧ ($K_{U зч}$).

Во второй группе — температурные зависимости тех же параметров, представленные в том же порядке, как и в первой. В третьей группа представлен характер изменения потребляемого микросхемой тока, коэффициента гармоник и отношения сигнал/шум в широких пре-



делах изменения входного напряжения РЧ.

И наконец, на рис. 20 изображена зависимость коэффициента гармоник от частоты модуляции входного сигнала (F_m), на рис. 21 — отношения сигнал/шум от входной частоты, а на рис. 22 — выходного напряжения детектора от сопротивления его нагрузки ($R_{н.дет}$).

Материал подготовил
С. ГВОЗДЕВ

г. Саранск, Мордовия

«ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ»

(аннотированный указатель публикаций журнала "Радио" в этой рубрике за период 1970 — 1995 гг.)

БОРТОВЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Автор(авторы)	Название статьи	Год, номер, страницы (страницы вкладки)	Основные компоненты конструкции	Примечания
Е. Тышкевич	ШИ регулятор напряжения	1984, № 6, с. 27, 28	2 МС: 2хК176ЛА7. 5 транз: 2хКТ315Г, КТ361Г, КТ815В, КТ837Е	Для автомобилей с трехфазным генератором; широтно-импульсный принцип регулирования
В. Ломанович	Термокомпенсированный регулятор напряжения	1985, № 5, с. 24—27	3 МС: 3хК153УД2. 3 транз: КТ306Г, КТ603А, ГТ906А. 1 реле	Оптимизирует степень заряженности аккумуляторной батареи по температуре; щадящий режим эксплуатации батареи
А. Коробков	Автомобильный регулятор напряжения	1986, № 4, с. 44, 45 (2-я стр. вкладки)	3 транз: КТ603Б, КТ904А, ГТ906В	Простое устройство; обеспечивает термокомпенсацию
А. Саулов	Усовершенствованный регулятор напряжения	1991, № 7, с. 34—36; 1992, № 7, с. 59	3 МС: 521СА3, К140УД7, 564ЛА7. 3 транз: КП103М, КТ630Е, КТ816В. 1 реле	При пуске двигателя отключает обмотку возбуждения генератора; повышенная точность контроля напряжения
С. Бирюков	Простой термокомпенсированый регулятор нияряжения	1994, № 6, с. 27, 28	1 МС: К140УД7. 6 транз: 3хКТ3102А, 2хКТ208К, КТ818АМ	Предусмотрена зависимость зарядного напряжения от температуры батареи аккумуляторов

ТАХОМЕТРЫ

Автор(авторы)	Название статьи	Год, номер, страницы	Основные компоненты конструкции	Примечания
Г. Козлов, В. Морозов	Простой тахометр	1975, № 6, с. 59	5 диодов: 4хД226Д, Д226Г. 1 стабил: Д808	Для работы совместно с электронной системой зажигания; измеритель—микроамперметр
М. Кареев	Помехоустойчивый электронный тахометр	1976, № 5, с. 47	1 транз: МП113А. 1 тирист: КУ101Г	Для работы совместно с электронной системой зажигания; измеритель — микроамперметр, повышенная надежность
Ю. Белицкий	Тахометр на микросхеме	1980, № 11, с. 46; 1991, № 10, с. 62	1 МС: К155ЛА3	Для работы с любой системой зажигания; измеритель—микроамперметр
А. Межлумян	Автомобильный тахометр	1982, № 2, с. 37; 1983, № 11, с. 62	1 МС: К176ЛП1	Для работы с электронной системой зажигания; измеритель—микроамперметр
Б. Широков	Цифровой тахометр	1983, № 6, с. 28, 28	6 МС: К155ЛА3, 2хК155ИЕ2, К155ТМ2, 2хК155ИД1 8 транз: 3хКТ315Б, 2хКТ326Б, КТ361В, КТ801Б, КТ602А	Для работы с любой системой зажигания; цифровой люминесцентный индикатор (2хИН16)
В. Чуднов	Квазианалоговый тахометр	1992, № 8, с. 25; 1994, № 7, с. 44	5 МС: К561ЛН2, К155АГ1, К155ИУ5, К155ТМ5, К155ИД3. 1 транз: КТ807А	Для работы с электронной системой зажигания; круговая светодиодная шкала
В. Чуднов	Линейная шкала в тахометре	1993, № 2, с. 13	6 МС: К561ЛН2,К155АГ1, К155ИЕ5, К155ТМ5, 2хК155ИД11. 2 транз: КТ315А, КТ815А	Для работы с электронной системой зажигания; линейная светодиодная шкала
С. Горбанев	Линейная шкала в тахометре (возвращаясь к напечатанному)	1993, № 12, с. 33	Добавляются 4 МС: 4хК155ЛИ2	Описан вариант переделки тахометра с круговой шкалой В. Чуднова в тахометр с линейной шкалой
А. Маслов	Модернизация квазианалогового тахометра	1993, № 0, с. 36, 37; 1994, № 3, с. 43	7 МС: К561ЛН2, К155АГ1, К155ИЕ5, К155ИР1, 2хК155ТМ5, К155ИД3. 2 транз: КТ815Б, КТ815А	Для работы с электронной системой зажигания; круговая светодиодная шкала; два вида измерения — обзорный и растянутый

БЛОКИРАТОРЫ СТАРТЕРА

Автор(авторы)	Название статьи	Год, номер, страницы	Основные компоненты конструкции	Примечания
А. Башкиров	Электронная блокировка стартера	1975, № 8, с. 54	1 транз: П213. 2 диода: 2хД7А	Для автомобиля "Запорожец" с генератором переменного тока
К. Зубков	Реле блокировка стартера	1993, № 10, с. 27	1 тирист: КУ202А. 1 диод: Д226Д	Заменяет заводской блокиратор
А. Куземи	Устройство блокировки стартера	1987, № 1, с. 28	2 тирист: КУ101А, КУ202Б. 2 диода: Д223, КД202Ж	Для большинства моделей автомобилей; повышенная надежность
А. Флавицкий	Блокиратор стартера	1991, № 6, с. 28, 30	4 транз: 2хКТ315Г, КТ814Б, КТ817Г. 3 диода: 2хКД103А, КД105А. 1 реле	Проще в эксплуатации; для всех моделей автомобилей с батарейной системой зажигания

ПРИБОРЫ

Автор(авторы)	Название статьи (страницы обложки)	Год, номер, страницы (страницы обложки)	Основные компоненты конструкции	Примечания
Л. Кузьмин	Прибор для контроля автомобильных систем зажигания	1977, № 7, с. 55	3 транз: 2хМП21Д, МП37Б. Катушка зажигания Б-1	Для налаживания электронных систем зажигания, питающихся от 12 и 6 В
В. Руденко	Прибор для установки угла опережения зажигания	1975, № 1, с. 28	2 транз: 2хП217А. Диодный мост КЦ402Н. 1 трансф. Ш16х20. Импульсная лампа ИФК-120	Стробоскопический прибор для визуальной установки угла ОЗ
М. Затуловский	Прибор автолюбителя	1991, № 2, с. 21, 22 (3-я с. обл.)	2 диода: 2хД220Б. Стабилитрон Д814А. Микроамперметр М906	Измеряет напряжение, частоту вращения коленчатого вала, угол замкн. состояния контактов, падение напряжения на замкн. контактах

(Продолжение следует)

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ТРЕТЬЯКОВ С. ВАРИАНТ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРА. — РАДИО, 1994, № 5, с. 30.

Усовершенствование устройства.

Для того чтобы термостабилизатор работал в точности так, как описано в статье, микросхему К176ЛЕ5 следует заменить на К176ЛА7 (или К561ЛА7) и исключить выпрямительный мост VD3 с конденсатором С3. Для гашения избытка сетевого напряжения в цепи питания устройства необходимо между точкой соединения резистора R4 с анодом диода VD1 и положительным полюсом диодного моста VD4—VD7 (точка 1 на рис. 1 в статье) включить резистор сопротивлением 24 кОм с рассеиваемой мощностью не менее 2 Вт. Стабилитрон Д815В (VD2) в этом случае можно заменить на Д814А. Кроме того, в цепь эмиттера транзистора VT1 следует включить диод КД503А (катодом к эмиттеру). Для увеличения помехозащищенности устройства между сетевыми проводами, идущими к мосту VD4—VD7, желательно включить бумажный конденсатор (типа МБГЧ) емкостью 0,01...0,05 мкФ с номинальным напряжением не менее 400 В.

Вместо КТ3107Б в термостабилизаторе можно применить любой другой транзистор этой серии, а также серий КТ361, КТ203 и т. п., вместо тринистора КУ201Л — КУ201К, КУ202М, КУ202Н. При использовании термистора (ММТ-1, КМТ-1, ММТ-4, КМТ-4) достаточно поменять местами плечи делителя R1—R3. Номинал термистора может быть любым в пределах 10...100 кОм, однако в этом случае необходимо соответственно подобрать и резисторы R2, R3. При налаживании устройства следует учесть, что эпюра 2 на рис. 2 в статье относится к выходу элемента DD1.3.

ПУЗЫРЬКОВ С. МАЛОГАБАРИТНЫЙ ЧАСТОТОМЕР. — РАДИО, 1996, №2, с. 29, 30.

Печатная плата.

Чертеж возможного варианта печатной платы частотомера показан на рисунке. Она разработана с таким расчетом, чтобы ее можно было разместить в корпусе прибора, выполненного в виде щупа. На плате монтируют все детали, кроме выключателей S1, S2, кнопочного переключателя S3S4, входного гнезда X1 и переменного резистора R13. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов С3-13, КИМ (R1), МЛТ-0,125 (остальные), конденсаторов КД-1, КТ-1 (С1, С2, С5, С7), К10-17, КМ (С3, С4) и К52-1Б (С6). Непоказанные на принципиальной схеме в статье конденсаторы С8—С10 (КМ емкостью 0,033...0,1 мкФ) — блокировочные в цепях питания микросхем. Предусмотрена возможность составления R1 из нескольких резисторов (R1.1—R1.4) меньшего номинала.

Во избежание замыканий перемычки желательно изготовить из изолированного провода и установить их до монтажа микросхем. Кварцевый резонатор ZQ1 (в плоском металлическом корпусе) приклеивают (БФ-2, "Момент") к корпусу микросхемы DD1 и соединяют с печатными проводниками платы отрезками монтажного провода.

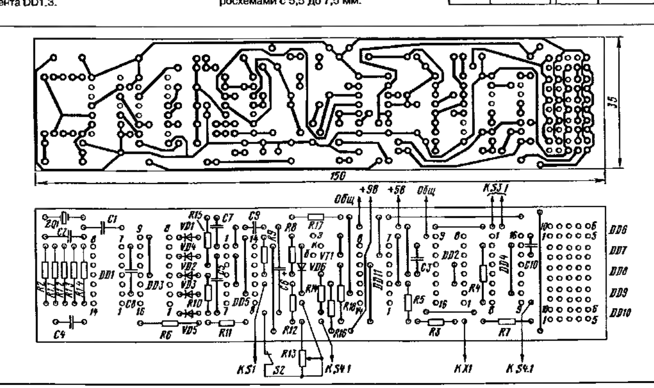
Следует учесть, что в целях уменьшения ширины платы микросхемы DD6—DD10 размещены практически вплотную одна к другой. Поэтому тем, кто захочет использовать поставляемые с К490ИП1 линзы-светофильтры, придется их доработать: спилить напильником боковые части до получения размера 5,5 мм. Можно, конечно, поступить и иначе: при переносе рисунка печатных проводников на заготовку платы увеличить расстояние между микросхемами с 5,5 до 7,5 мм.

ОСОЦКИЙ Ю. ПРОСТОЙ ПРОГРАММАТОР ДЛЯ "РАДИО-86РК". — РАДИО, 1996, № 2, с. 26, 27.

Контрольные суммы программы.

Построчные контрольные суммы программы приведены в таблице

Строка	Контрольная сумма	Строка	Контрольная сумма
2000	B641	21E0	823C
2010	2621	21F0	8C92
2020	99B5	2200	DC1B
2030	5318	2210	C30E
2040	D60F	2220	617D
2050	A454	2230	2C3C
2060	9284	2240	D6D0
2070	14ED	2250	6E81
2080	8F03	2260	85A4
2090	DEA6	2270	1239
20A0	F10D	2280	4A5B
20B0	EF8C	2290	788C
20C0	2A44	22A0	97B6
20D0	5C21	22B0	373B
20E0	908C	22C0	0523
20F0	DDE6	22D0	D8F2
2100	AA48	22E0	FCF8
2110	CDE8	22F0	3952
2120	571D	2300	36AA
2130	30EF	2310	C338
2140	6763	2320	6ACF
2150	F606	2330	6C68
2160	1927	2340	54BF
2170	5D23	2350	5F8D
2180	818A	2360	AB20
2190	2E6A	2370	588D
21A0	CAB5	2380	CF38
21B0	E3D5	2390	70DF
21C0	7288	23A0	4C47
21D0	6C83		





Москва, ул. Ткацкая,1

ТАЙМ Москва: (095) 964-3363, 962-9201
С-Пб.: (812) 535-3875, 535-2946



РЕВОЛЮЦИЯ В МИРЕ КЛЕММНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Фирма WAGO

ProSoft



АО завод "ЭКРАН" предлагает: радиорелейные станции, передатчики радиовещательные, приемники спутникового ТВ, ультразвуковые счетчики расхода жидкостей (см. "Радио" N 4/95).

Адрес: 443022, г. Самара, пр. Кирова, 24.
Телефоны: (8462) 27-18-54, 27-18-34.

Фирма "М А Р Т"

предлагает в розницу и оптом большой выбор **цифровых мультиметров "MASTECH"**

Адрес: г. Москва, 1-й Институтский пр., д.5.
Телефоны: (095) 174-87-03, 371-35-89.
Факс (095) 371-35-89.

Фирма "АСТ" предлагает:

* **осциллографы** универсальные двух-, четырехканальные с полосой пропускания 25, 50, 100 МГц;
* **вольтметры** универсальные с погрешностью 0,04%;
* **вольтметр-пробник** "Мастер" с погрешностью 1,5%;
* **установку** для проверки вольтметров переменного тока В1-27 с погрешностью 0,02%;
* **поставку** комплектующих РЗ "Альфа";
* автономную **сигнализацию** для автомашин, сейфов, дач, офисов;
* портативные **газоанализаторы.**

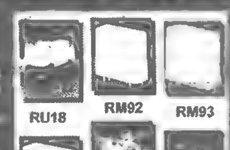
Телефон/факс (095) 583-28-29, 583-27-15
Для писем:141070, г. Калининград-3, ул. Нахимова, 39/36,аб. ящ. 5

relpol S.A.

"RELPOL" S.A. предлагает на потребительский рынок три основные группы электромагнитных реле:

- ПРОМЫШЛЕННЫЕ МНОГОКОНТАКТНЫЕ РЕЛЕ
- МИНИАТЮРНЫЕ РЕЛЕ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ
- АВТОМОБИЛЬНЫЕ РЕЛЕ

"RELPOL" S.A. — ЭТО НАИВЫСШЕЕ КАЧЕСТВО!

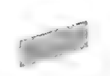






relpol

(095) 732-54-91





COOPER

ПРОМЫШЛЕННАЯ МЕБЕЛЬ фирмы "TRESTON"

CooperTools

крупнейший в США и ведущий в мире производитель оборудования и инструмента для сервисного обслуживания, производства и ремонта микроэлектронных устройств

ПРЕДЛАГАЕТ

самую современную технологию и широкий спектр профессионального инструмента следующих известных серий

WELLER - паяльники систем Magnastat, Temtronic, Microtouch для решения любых технологических задач, с регулируемой и контролируемой температурой, низковольтные (12V,24V), батарейные и сетевые (220V) любой мощности; автономные газовые паяльники системы Pyropen; уникальный диапазон сменных наконечников, отпаивательных насадок и приспособлений, контактные и безконтактные (горячий воздух) паяльные и отпаивательные станции, в том числе обеспечивающие эффективное отпаивание и пайку всех видов микросхем; многофункциональные ремонтные станции для всех видов монтажа,

WIRE-WRAP - портативные устройства и инструменты для намоточного монтажа, обеспечивающие мгновенное соединение (навивкой) провода (d 0 25-1 0 мм) с терминалом;

XCELITE и EREM - богатейший спектр прецизионного инструмента для выполнения любых монтажных операций: антимагнитные и антистатические пинцеты, отвертки, ключи, стрипперы, плоскогубцы, кусачки, экстракторы, ножи и т.д.

НТЦ "Электрон-Сервис" - эксклюзивный дистрибьютор CooperTools в России и СНГ - реализует всю гамму изделий по ценам каталога фирмы за рубли со склада в Москве, обеспечивает гарантию и технологическую поддержку, предоставляет скидку для оптовых покупателей. По запросам предприятий и организаций высылаем фирменные каталоги оборудования любой из вышеперечисленных серий.



Кроме того, предлагаем весь ассортимент продукции фирмы MULTICORE (Великобритания) - ведущего производителя припоев, флюсов, паяльных паст и специальных химикатов для всех видов пайки. Впечатляющее повышение производительности труда и практически полное исчезновение брака в Вашей работе окупают затраты за 1-2 месяца. Совсем недорого - за удовольствие работать превосходным инструментом!

Измерительная техника

Связь и коммуникации · Аудио, видео и TV · Контроль и испытания · Лаборатории

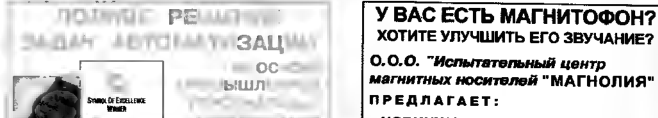
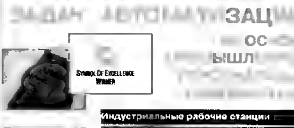


Tektronix | FLUKE | WAVETEK

- ✓ LAN-, fiber-optic и кабельные тестеры
- ✓ ЭМС и СВЧ измерения
- ✓ Анализаторы и индикаторы полей
- ✓ Аналоговые и цифровые осциллографы
- ✓ Анализаторы спектра и формы сигналов
- ✓ Измерители искажений и детонации
- ✓ AM, FM, Video и TV генераторы
- ✓ Генераторы и синтезаторы сигналов
- ✓ Блоки питания
- ✓ Мультиметры
- ✓ AC/DC, DC/DC и DC/AC модули 1W-10kW

НТЦ "ЭЛЕКТРОН-СЕРВИС" - 105037 Москва, 1-я Парковая 12;
факс: 367-1818, тел:163-1249, 163-0380, 163-0388, 367-1001.
E-mail: postmaster@elserv.msk.su



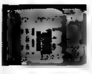
Индустриальные рабочие станции

ПК для установки в панелях

Плоские панельные мониторы

Шасси ПК для промышленного применения

ADVANTECH.





Телефоны в Москве (095) 284-8404, 330-1565, 330-2001
Факс в Москве (095) 9971-4000, 330-3256
Санкт-Петербург (812) 541-3579
Екатеринбург (3432) 49-3159
E-mail: root@prosoftmpc.msk.su
BBS: 971-4263

ProSoft

У ВАС ЕСТЬ МАГНИТОФОН?

ХОТИТЕ УЛУЧШИТЬ ЕГО ЗВУЧАНИЕ?

О.О.О. "Испытательный центр магнитных носителей" "МАГНОЛИЯ"

ПРЕДЛАГАЕТ:

• НОВИНКА! DEMAGNEIZING CASSETTE

Размагничивающая аудиокассета для магнитофонов и плейеров. Размагничивает металлические детали, соприкасающиеся с магнитной лентой во время работы. Восстанавливает частотный диапазон, снижает шумы, способствует сохранению качественного звучания фонограммы

• HIFI CALIBRATION CASSETTE

Измерительная аудиокассета для проверки и наладки трактов бытовых и профессиональных магнитофонов. Позволяет настраивать коэффициент усиления, азимут магнитной головки, АЧХ канала всспроизведения

Размагничивающие и измерительные кассеты можно приобрести в редакции журнала "РАДИО"

ПРИНИМАЮТСЯ ЗАЯВКИ НА

НАЛАДОЧНУЮ ВИДЕОКАССЕТУ VHS

Позволяет настраивать и регулировать узлы и блоки видеомагнитофонов VHS

103045 Москва, аб.ящ. 121 "НИЦ МАГНОЛИЯ"
T/F ☎(095) 192-90-95 (технический отдел)
☎(095) 442-24-15 (дилерский отдел)

журнал "РАДИОКОНСТРУКТОР"

напоминает Вам о своем существовании и о том, что редакция журнала имеет крупнейшую в России базу посылочной торговли радиолюбительской и технической литературой.

Мы предлагаем книги и альбомы по ремонту зарубежных телевизоров и видеомагнитофонов, справочники по микросхемам зарубежных производителей, книги по электронному оснащению и дополнительному оборудованию автомобилей, книги по различному самодельному охранному оборудованию, книги по ремонту зарубежных автомобилей.

А ТАКЖЕ ЖУРНАЛЫ "РАДИОКОНСТРУКТОР".

Для получения прайс-листа по интересующей Вас теме, частным лицам нужно прислать в редакцию письмо, и не забыть вложить в него пустой, маркированный и подписанный на Ваш адрес конверт для ответа. ***Наш адрес 160002 Вологда а/я 32 "РК".***

Приглашаем книготорговые организации!!!

DALLAS SEMICONDUCTOR

Электронные компоненты

- телекоммуникационные - T1, E1 (ИКМ-30), ISDN, сжатия-восстановления речи;
- высокопроизводительные 8051 совместимые микроконтроллеры (120 нс цикл);
- 8051 совместимые микроконтроллеры с энергонезависимой памятью и часами;
- энергонезависимое статическое ОЗУ;
- часы/календари в т.ч. для компьютеров;
- цифровые датчики температуры;
- цифровые потенциометры;
- схемы контроля питания/управления CPU;
- электронные идентификаторы;
- SCSI терминаторы;
- схемы заряда и контроля батарей;
- полупроводниковые линии задержки;
- схемы интерфейса RS232;
- Touch Memory (электронные "таблетки");

Дистрибьютор по странам СНГ:
Software Security Belarus
220026, Минск, а/я 12
Тел/факс: (017) 245-21-03, 245-31-61
E-mail: lev@ssb.nsys.minsk.by

НПО "АВРОРА" предлагает государственным и независимым телерадиокомпаниям:

√ **телевизионные транзисторные передатчики МВ и ДМВ диапазонов мощностью 100, 200, 500 и 1000 Вт блочной конструкции с электронной защитой.** Модулятор, высокочастотный усилитель, блок питания легко отсоединяются для ремонта или обслуживания. При неисправности одного из блоков передатчик работает с уменьшенной мощностью;

√ **измерительные приборы для технического обслуживания студий;**

√ **поставку импортных ТВ передатчиков МВ и ДМВ диапазонов мощностью до 100 кВт;**

√ ***Измерительные демодуляторы (Венгрия). Цена - 6000 $.***

√ **поставку запасных частей, монтаж, гарантийное и послегарантийное обсл[illegible]**

Адрес: 630020, г. Новосибирск, ул. Объединения, 8. Телефоны: (3832) 749461, 749462.

☑ Государственная лицензия N 12.0163-95

☑ Эксклюзивный представитель концерна "ESCORT" и фирмы "PINTEK"

☑ Официальный представитель ПО "Белвар", АО "Краснодарский ЗИП", АО "Радиоприбор", Киевского НИИРИА, ГП МНИПИ (г. Минск), АООТ "Московский завод измерительной аппаратуры"

Серия двухканальных лабораторных осциллографов PINTEK

RS 608 - с режимом курсорных измерений. Позволяет измерять амплитудные и временные параметры исследуемого сигнала с отображением их на экране.

PS-605 - с режимом "лупа времени" можно подробно просмотреть сигнал на любом участке. Дополнительный режим "TEST-компонент" позволяет снимать амплитудные характеристики радиоэлементов.

DS 303P - цифровая память 2 кбайт/канал, частота дискретизации 20 МГц, растяжка x100 крат, интерфейс RS232, программное обеспечение под WINDOWS.

DS-203 - цифровая память, 2 кбайт/канал, частота дискретизации 10 МГц, растяжка x 100 крат

Модель	Полоса пропускания	Коэф.развер. t/дел
PS-1000	100 МГц	20 нс/0,5с
RS-608	60 МГц	0,1мкс/0,5с
PS-605	60 МГц	0,1мкс/0,2с
DS-303P	30 МГц	0,1мкс/0,5с
PS-250	25 МГц	0,1мкс/0,2с
DS-203	20 МГц	0,1мкс/0,5с



PALMSCOPE™-320!

Малогабаритный универсальный осциллограф. 4 прибора в одном!

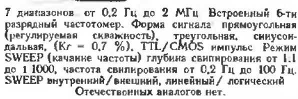
- 2-канальный цифровой запоминающий осциллограф 20 МГц с ЖКИ 96*72 мм (320*240 точек). Режимы: курсорных измерений, X Y, автоматический выбор развертки, режим запоминания до 20 экранов
- 4-разрядный мультиметр с автоматическим и ручным выбором диапазона измерений. Базовая погрешность 0,3%
- 7-разрядный частотомер с автопределом для измерения частоты сигнала (от 1 Гц до 20 МГц) или периода
- 8-канальный логический анализатор, TTL/CMOS, гибкая установка начала синхронизации, временная растяжка, отображение в табличной форме
- RS-232, программное обеспечение под WINDOWS

✓4,8 В (аккум.)/220 В ✓287·152·82 мм ✓2 кг

Цифровые мультиметры

Наилучшее соотношение цена/возможности!

Измеряемые величины	TES 2712	DMM 645
Напряжение	0,1 мВ - 1000 В	0,1 мВ - 1000 В
Ток	1мкА - 20 А	1мкА - 10 А
Емкость	1 пФ - 20 мкФ	1 пФ - 20 мкФ
Частота	1 Гц - 20 МГц	10 Гц - 20 МГц
Сопротивление	0,1 Ом - 20 МОм	0,1 Ом - 20 МОм
Индуктивность	1 мкГн - 20 Гн	-
	Лаборатория - максимум! Режимы удержания показаний, звуковой прозвонки, удержания максимальных показаний, проверки диодов. Базовая погрешность 0,5%	10 функций, 31 диапазон измерений, полная защита, миниисполнение, прозвонка диодов. Входное сопротивление 10 MΩ. Базовая погрешность 1%
Автопредел при измерении частоты		



Высококачественный функциональный генератор качающейся частоты-частотомер - EGC 3230

7 диапазонов от 0,2 Гц до 2 МГц. Встроенный 6-ти разрядный частотомер. Форма сигнала: прямоугольная (регулируемая скважность), треугольная, синусоидальная, (Kг = 0,7 %), TTL/CMOS импульс. Режим SWEEP (качание частоты) глубина свипирования от 1:1 до 1:1000, частота свипирования от 0,2 Гц до 100 Гц. SWEEP внутренний/внешний, линейный/ логический. Отечественных аналогов нет.

2,4 ГГц частотомер-EFC-3203A

Измерение частоты, периода и режим подсчета импульсов.
В любом из режимов возможно удержание показаний
8-разрядный светодиодный дисплей
Канал А 5 Гц - 100 МГц (1 МОм/40 пФ) 20-50 мВ
Канал В 50 МГц - 2,4 ГГц, (50 Ом) 10-20-50 мВ
По своим возможностям полностью заменяет отечественный частотомер Ч3-75

Функциональный генератор EFC-3210-

7 диапазонов от 0,2 Гц до 2 МГц. Форма сигнала: прямоугольная, треугольная, синусоидальная, TTL-импульс. Режим SWEEP (качание частоты) глубина свипирования от 1:1 до 1:100, частота свипирования от 0,5 Гц до 50 Гц. Режим SWEEP внутренний/внешний, линейный/логический
Отечественных аналогов не имеет

Приборы серии Е-3200 имеют габариты 260*210*70 мм, вес 1,8 кг и потребляемую мощность менее 15 Вт

Высокая надежность и прекрасные характеристики!

Предлагаем Вам отечественные приборы: Г3-112, Г3-109, С1-96, Ч3-79, С1-112, Ласпи, Э365, С1-139А, СК1-132А, С1-81 и др

А также более 460 наименований контрольно-измерительных приборов и аппаратуры с гарантией 1 год.

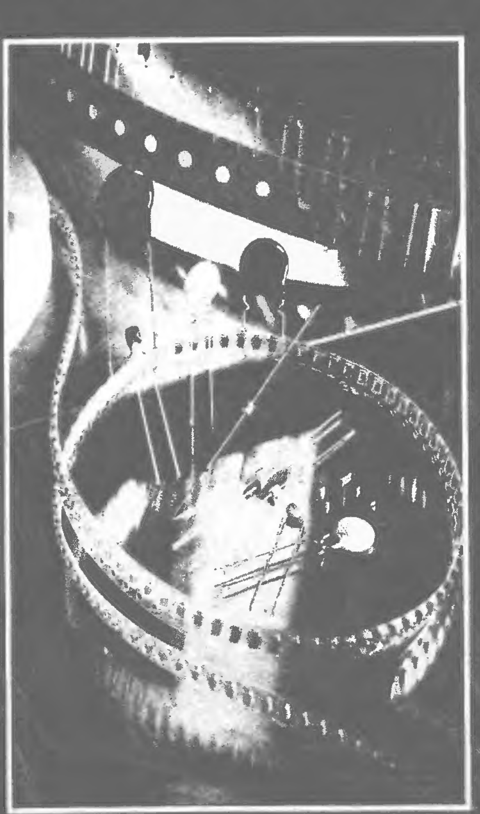
Телефоны отдела продаж: ☎/факс (095) 344 8476, 344 6707

Прайс-лист и другую информацию Вы можете получить с автоматического факс-сервера (095) 303 7226 (с 9 до 17)
Наш адрес: 115211, Москва, Каширское ш., д.57, корп.5

Самые популярные модели измерительной техники - в предыдущих и последующих номерах "Радио"
Следите за рекламой

ПЛАТАН

МИКРОСХЕМЫ
ТРАНЗИСТОРЫ
ДИОДЫ
КОНДЕНСАТОРЫ
КВАРЦЫ
РЕЗИСТОРЫ
РАЗЪЕМЫ
РЕЛЕ



- Оптом и мелким оптом продукция более 50 предприятий России и ближнего зарубежья.
- Низкие цены и отличный сервис.
- 90% продукции поставляется со склада в Москве.
- Приемки 1, 3, 5, 7, 9.
- Бесплатный каталог.
- Доставка товаров почтой по России и за рубеж.
- Прямые поставки из-за рубежа по минимальным ценам:
  микросхемы, электролитические конденсаторы, резисторы, кварцы, панельки, разъемы, паяльное оборудование, мультиметры, инструмент.

КЕРАМИЧЕСКИЕ БЕСКОРПУСНЫЕ (ЧИП) КОНДЕНСАТОРЫ ПРОИЗВОДСТВА ТАЙВАНЬ.

БЛИЖАЙШИЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛОГ К10-17 В.

Диапазон номинальных значений емкости:	1 пФ ÷ 4,7 мкФ
Температурный диапазон:	–55°C ÷ +125°C
Тип диэлектрика:	NPO, X7P, Z5U
Точность:	±1%, ±2%, ±5%, ±20%
Рабочее напряжение:	50V, 100V

Чип конденсаторы поставляются запаянными в полиэтиленовую ленту в катушках по 5000 шт.
При продаже со склада минимальная партия—100 шт.
Имеются наборы 51 номинал от 10пФ до1,5мкФ ряда E12 по 50 шт. каждого номинала.

Москва, ул. Гиляровского, 39
тел.: (095) 284-36-69; 284-56-78; 971-09-63; 284-41-08;
факс: 971-31-45
Почта:129110, Москва, а/я 996

Все товары в розницу в магазине «Чип и Дип» на улице Гиляровского, 39, м. «Проспект Мира», тел.: 281-99-17